FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5´S PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL MONTAJE DE LUMINARIAS, REALIZADA POR LA EMPRESA FQ INGENIEROS SAC - LIMA, 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

YUPAN QUIÑONES, JHOEL VICENTE

ASESOR

MGTR. EGÙSQUIZA RODRÍGUEZ, MARGARITA JESÚS

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

SISTEMA DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA – PERÚ

2018

JORNADA DE INVESTIGACIÓN N° 1
ACTA DE SUSTENTACIÓN

El Jurado encargado de evaluar el Trabajo de Investigación, PRESENTADO EN LA MODALIDAD DE : **DESARROLLO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Por don (a)
……Jhoel Vicente Yupan Quiñones……

Cuyo Título es:
……..Implementación de la metodología 5´s para mejorar la productividad en el montaje de luminarias, realizada por la empresa FQ Ingenieros S.A.C. - Lima, 2018.

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: ..15….(número) ..Quince……(letras).

Lima 9.. de…07…. del 2018.

……..
PRESIDENTE

……
SECRETARIO

……
VOCAL

NOTA: En el caso de que haya nuevas observaciones en el informe, el estudiante debe levantar las observaciones para dar el pase a Resolución.

DEDICATORIA

La presente tesis la dedico a mis padres, hermanos y prometida, por el apoyo brindado desde que ingresé a la universidad y en todo el transcurso de ella; de la misma forma, a mis profesores, asesores y compañeros de trabajo, gracias a sus consejos y el apoyo que me brindaron.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres Vicente y Clelia por haber inculcado en mí el deseo de superación; a mi jefe y amigo Rolando Guimack, por haberme apoyado en el trabajo, a la Universidad César Vallejo por todo lo aprendido durante el desarrollo académico de mi carrera; a los docentes, quienes con su experiencia me apoyaron y contribuyeron mi desarrollo como ingeniero; y de forma muy especial, a mi estimada asesora, la Mgtr. Egùsquiza Rodríguez, Margarita Jesús y al Doctor Victor Pastor Talledo, por la ayuda durante todo el desarrollo de la tesis desarrollada a continuación.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Jhoel Vicente Yupan Quiñones, con DNI Nº 44695375, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, Julio del 2018

Jhoel Vicente Yupan Quiñones

DNI: 44695375

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, presento ante ustedes la Tesis titulada “Implementación de la metodología 5´s para mejorar la productividad en el montaje de luminarias, realizada por la empresa FQ Ingenieros SAC - Lima, 2018”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial.

El autor

INDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE ANEXOS

RESUMEN

La presente investigación titulada “Implementación de la metodología 5´S para mejorar la productividad en el montaje de luminarias, realizada por la empresa FQ Ingenieros S.A.C. - lima, 2018”, tiene como objetivo general el determinar cómo la metodología 5´S incrementa la productividad en la instalación de luminarias en el proyecto plaza San Miguel, realizada por la empresa FQ Ingenieros S.A.C - Lima, 2018.

El diseño de la investigación es preexperimental de tipo aplicada, debido a que busca confrontar la parte teórica con la realidad. La población de estudio estuvo conformada por los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2017 (pre-test) y abril, mayo y junio del 2018 (post-test), teniendo 75 días laborables en ambos casos; Entre los meses de enero, febrero y marzo de 2018, se realizó la implementación de la propuesta, sin embargo, se obtuvo datos del área de producción (montaje de luminarias) de los meses de julio del 2017 hasta junio del 2018, analizados antes y después de la implementación de la metodología 5´S. La muestra es seleccionada por conveniencia igual a la población. La técnica empleada para la recolección de datos fue la observación, y los instrumentos utilizados fueron los siguientes formatos: hojas de verificación de toma de tiempos, formato de cálculo del número de muestras, medición del tiempo estándar, ficha de registro del diagrama de actividades del proceso, ficha de control de producción y la ficha de estimación de eficiencia, eficacia y productividad, así como el cronómetro.
En los análisis de datos se utilizó programas como el Microsoft Excel y el SPSS V. 24, de manera descriptiva e inferencial.

Según los datos ingresados al SPSS V. 24, se obtuvo como resultado que la significancia es igual a 0.00 en los análisis realizados a los indicadores de productividad, eficiencia y eficacia antes y después de la implementación, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador al ser menor a 0.05. Además, gracias al análisis descriptivo realizado en el Microsoft Excel la productividad incremento de 55.37% a 69.34%, con respecto a lo que es la eficiencia de 67.09% a 74.95% y en la eficacia de 82.40% a 92.40%.

Palabras Claves: Metodología 5´S, Productividad, Eficiencia, Eficacia.

ABSTRACT

The present research entitled "Implementation of the 5'S methodology to improve the luminaire assembly productivity, carried out by the company FQ Ingenieros SAC - Lima, 2018", has as its general objective, to determine how the methodology 5 'Increase productivity in the installation of the luminaires in the San Miguel Plaza project, carried out by the company FQ Ingenieros SAC - Lima, 2018.

The design of the research is preexperimental of applied type, because it seeks to confront the part with reality. The study population consisted of the months of october, november and december 2017 (pre-test) and april, may and june 2018 (post-test), with 75 working days in both cases; between the months of january, february and march of 2018, the implementation of the proposal was made, the embargo was obtained data from the production area from july 2017 to june 2018, analyzed before and after the implementation of the 5'S methodology. The sample is selected for convenience equal to the population. The technique used for data collection for observation, and the instruments used were the following formats: timestamp verification sheets, format for calculating the number of samples, standard time measurement, registration form of the diagram of activities of the process, production control sheet and the estimate sheet of effectiveness, efficiency and productivity, as well as the chronometer.
In data analysis, programs such as Microsoft Excel and SPSS V. 24 are used in a descriptive and inferential manner.

According to the data entered into the SPSS V. 24, it was obtained that the significance is equal to 0.00 in the analysis made to the indicators of productivity, efficiency and effectiveness before and after the implementation, therefore, the null hypothesis and the hypothesis of the researcher is accepted to be less than 0.05. In addition, thanks to the descriptive analysis conducted in the Microsoft Excel productivity increased from 55.37% to 69.34%, with respect to what is the efficiency of 67.09% to 74.95% and with effectiveness from 82.40% to 92.40%.

Key Words: 5'S Methodology, Productivity, Efficiency, Effectiveness.

I.- INTRODUCCIÓN

1.1.- Realidad problemática

1.1.1.- Realidad problemática mundial

En la actualidad, a nivel mundial, se ha demostrado que existe, un crecimiento impulsado por la inversión, en especial el ámbito del sector de proyectos (construcción), con respecto a años anteriores, la economía ha mejorado, luego de haber pasado crisis suscitadas a nivel internacional, este crecimiento demanda mayor inversión de dinero, mano de obra y sobre todo procedimientos y técnicas de trabajo adecuado, cuyo objetivo primordial es optimizar la productividad.

Existen grandes brechas entre países, los cuales cuentan con maquinaria y personal calificado para afrontar dichos trabajos y aquellos que no, los cuales se ven en desventaja debido a ello, por carecer de maquinaria moderna y en escasez de personal especializado en sus labores y comprometido con los trabajos que se presentan en la empresa.

> Según expresa, "Banco Mundial, el crecimiento de la economía mundial se acercará al 3,1 por ciento en 2018, después de un 2017 mejor de lo previsto, dado que continuará la recuperación de la inversión, las manufacturas y el comercio, y las economías en desarrollo exportadoras de productos básicos se beneficiarán con el alza en los precios de dichos productos."(Banco Mundial, 2018, parr.1).

Como se puede notar, el banco mundial no indica el crecimiento de la economía mundial y con el aumento de la inversión en nuevos proyectos, esto debido que se sigue con la recuperación de la inversión.

En la figura 1, se muestra el crecimiento mundial, en lo que respecta a años anteriores, según, la imagen facilitada por Banco Mundial, en la cual indica, el proyectado respecto al crecimiento del sector en proyectos, el cual siendo uno de los sectores, con más desarrollo, es a su vez, en donde se tiene menor implementación de técnicas y procedimientos de trabajo, que ayuden a mejorar la calidad y productividad en las actividades que se realizan y con ello ser competentes.

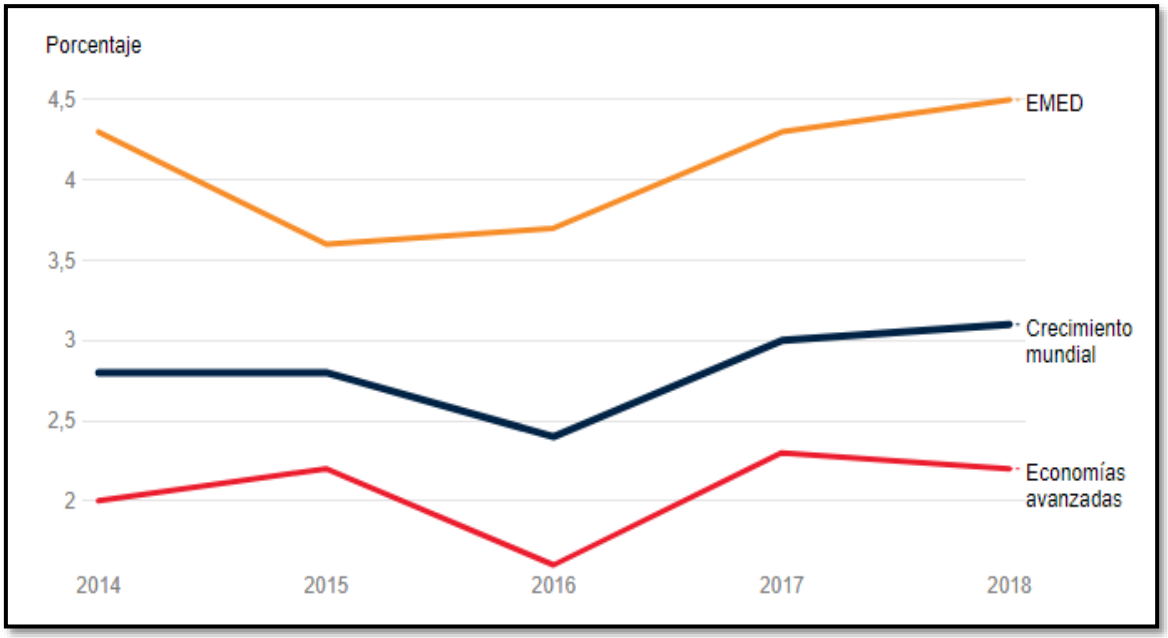


Figura 1. Crecimiento respecto al aumento de inversión mundial.

Fuente: (Banco Mundial, 2018, parr.5).

1.1.2.- Realidad problemática nacional

Para América latina, es muy importante tener la capacidad y estar preparados, con las herramientas necesarias para afrontar con el crecimiento, que nos espera a futuro. Según lo indicado por el banco mundial esperamos un crecimiento de 2% con respecto al año pasado (1.1%). Este crecimiento obliga a las empresas a estar preparadas y contar con las herramientas, procedimientos y técnicas para la mejora continua en los trabajos, necesaria para lograr de forma satisfactoria culminar trabajos propuestos de la manera más óptima.

En el Perú, el sector de proyectos, especialmente en el rubro de la construcción y mejora de infraestructura, ha visto un crecimiento constante en los últimos años por las continuas mejoras en la política exterior, debido a ello las empresas dedicadas a este entorno se han visto en la necesidad de realizar la implementación de procedimientos, técnicas y formas de trabajo actualizados, a la par con la tecnología que ha ingresado al país (nueva maquinaria para trabajos y nuevos equipos de montaje).

En este caso, los procedimientos y formas de trabajo que en su gran mayoría son empíricos, quiere decir, que se han ido adquiriendo con el tiempo, han quedado obsoletos y es de gran

necesidad, reestructurar las formas y procedimientos de trabajo, que nos ayuden a tener una mejora continua, en los trabajos de montaje y de esta forma tener, menos tiempo muerto en las partidas que realizan los trabajadores de las empresas.

> Sabemos que el BCP, indica un crecimiento proyectado "cercano al 9% para el sector Construcción en 2018, debido a los siguientes factores: la Reconstrucción El Niño, las obras por los Juegos Panamericanos 2019, un avance similar al de este año en la Línea 2 del Metro (U$ 400 millones) y Refinería de Talara (U$ 1,100 millones), y los trabajos de remoción de tierras (US 100 millones) para la ampliación del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez, que se iniciarán en el 2018.
> A ello se suma que el mercado inmobiliario se vería beneficiado en caso se concrete la reducción de la cuota inicial para la compra de una segunda vivienda" (Gestión, 2018, parr.5).

A nivel nacional como se muestra en la figura 2, se ve el producto interno bruto nacional, en el cual se ve el crecimiento para el 2018 en los sectores que lo conforman, vemos que hay crecimiento en hidrocarburos; no prima, construcción, comercio.

PIB por el lado sectorial
(var.% interanual)

	2016	2017	2018
Agropecuario	2,0	1,2	4,0
Pesca	-10,1	31,8	4,1
Minería e hidrocarburos	16,3	2,8	7,5
Minería metálica	21,2	3,0	6,3
Hidrocarburos	-5,4	1,8	14,5
Manufactura	-1,7	0,5	2,6
Primaria	-0,8	7,3	4,4
No primaria	-1,9	-1,8	1,9
Electricidad y agua	7,3	2,9	4,5
Construcción	-3,0	-0,7	6,4
Comercio	1,8	0,8	1,9
Otros servicios	4,2	3,0	3,7
PIB Global	**3,9**	**2,2**	**3,9**
PIB primario	9,8	3,5	6,2
PIB no primario	2,4	1,7	3,4

Fuente: BBVA Research

Figura 2. Crecimiento de PBI por sectores.
Fuente: (Semana Económica, 2018, parr.4).

Se tiene que tener presente, que existe un déficit, en cuanto a la poca y a veces casi nula capacitación, compromiso y cultura de organización del personal que labora para la empresa, el cual realiza trabajos programados, que se dan en el proyecto, trae como consecuencia la generación de retrasos en las entregas de hitos pactados con el cliente.

Se entiende, por ello, existe una gran pérdida, en lo que respecta a oportunidades laborales, debido a la falta de conocimiento técnico del personal, durante la ejecución de los trabajos y genera pérdida de horas/hombre, lo que provoca con el tiempo, en una pérdida de utilidades para la empresa.

> Según lo explicado, se entiende que "[…] la influencia que puede tener el entrenamiento de los trabajadores en el mejoramiento de sus competencias laborales y en el desempeño global de la organización. Se da una mirada a las condiciones de contexto organizacional y cultural para que las personas liberen su potencial y asuman la administración de los puestos de trabajo. […]. Se concluye cómo debe orientarse la capacitación desde los modelos de gestión centrados en las personas, de modo que los trabajadores mejoren su desempeño en el puesto de trabajo" (Revista Virtual Universidad Católica del Norte, 2011, p.2).

1.1.2.- Realidad problemática local

Para una empresa dedicada al rubro de proyectos, es muy importante lograr la satisfacción de cliente. Ello con lleva a la entrega de un buen servicio y en un tiempo adecuado, respetando las consideraciones iníciales tomadas en la licitación de proyecto; por ello, en lo posible, se trata y se logra cumplir las metas encaminadas con los trabajadores, de esta forma mostrar, la buena fe de la empresa, en cuanto a respetar las normativas entregadas por el cliente, para la ejecución del proyecto, por ello, es necesario que se considere tener una mejora continua y nuevas metodologías de trabajo.

Debido a ello y a la existencia de la competencia en el sector de proyectos en instalaciones eléctricas, es de gran importancia desarrollar una mejora adecuada y acorde a la actualidad y de esta forma lograr sobresalir de las demás empresas y consolidarse como una empresa sólida en el mercado actual.

Como se muestra en la tabla 1, se muestran las empresas dedicadas al rubro eléctrico en lo que respecta a proyectos a nivel nacional.

Tabla 1. Empresas asociadas a los proyectos eléctricos a nivel nacional

LISTA DE EMPRESAS DEDICADAS A PROYECTOS ELECTRICOS - PERU
MENAUTT ELECTRIC S.A.C
ROMER INDUSTRIAL S.A.C
JOCAMEL S.A.C
FRESA INGENIEROS S.R.L
UPSOLUTION´S S.C.R.L
INDUSTRIAS SEGUEL DEL PERU S.A.C
ELECTROMECÁNICA INDUSTRIAL INGENIEROS S.A.C
FQ INGENIEROS S.A.C
DFJ INGENIERÍA Y SUMINISTROS S.A.C
JBC ELECTRICIDAD MINERIA & INDUSTRIAL S.A.C
ELECTRO VOLT INGENIEROS S.A
INDUSTRIAS JELCO E.I.R.L
INVOVACIÓN TÉCNICA DEL PERU S.A.C

Fuente: Compass International SA – Noviembre 2017; elaboración propia

En tal fin la empresa FQ Ingenieros SAC busca minimizar gastos y aumentar la utilidad y con ello lograra llegar con tiempo holgado a la entrega del proyecto dado y generar mayores beneficios para la empresa, ya que está dispuesta a adquirir nuevas y mejores metodologías de trabajo.

Para la empresa FQ Ingenieros SAC, siendo una empresa de proyectos eléctricos en baja tensión, tiene como premura y es de carácter prioritario manejar adecuadamente los tiempos de las partidas que se realizan en campo, así que se ve en la necesidad de mejorar la productividad en instalación de luminarias, debido a que en la actualidad, posee cierta limitación tanto por los materiales, equipos por utilizar y mano de obra calificada, empleados en el montaje, lo cual es en sí un cuello de botella en el avance del proyecto y en la entrega

de hitos al cliente, este obstáculo genera tiempos muertos en la operación, lo que ocasiona que no se aproveche adecuadamente los recursos entregados y la mano de obra disponible.

A continuación, en la figura 3, se muestra de forma clara la secuencia desde la llegada de los equipos de alumbrado, hasta su montaje final en el proyecto.

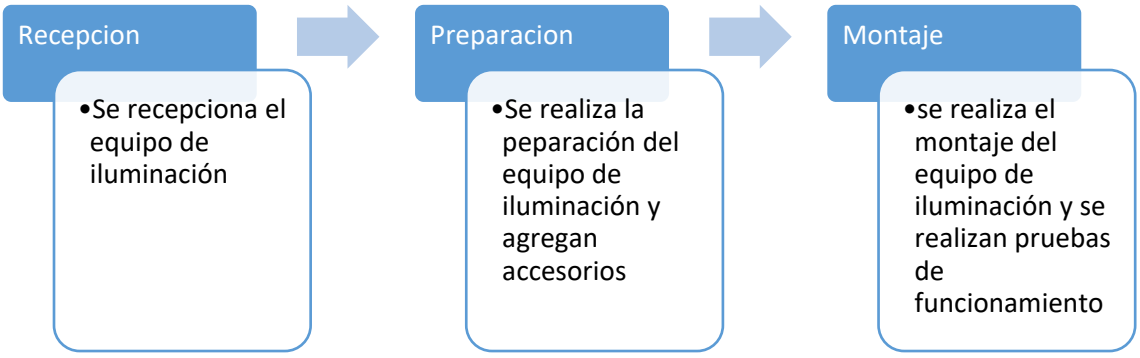


Figura 3. Proceso de montaje de equipos

Fuente: elaboración propia

En él podemos notar que en el proyecto existe un problema en las actividades programadas que se realizan (en este caso, en la partida de instalación de luminarias) por contar con una inadecuada forma de trabajo, debido a que no existe una política clara de clasificación, orden, capacitación en el trabajo.

Por ello, existe la búsqueda de mejorar los estándares de calidad, adecuando mejor el tiempo en el trabajo de montaje de luminarias.

Se puede notar, en la tabla 2, la productividad en lo que respecta al montaje de equipos de alumbrado para el proyecto "Ampliación Centro Comercial Plaza San Miguel". En los resultados mostrados, se puede ver la baja productividad existente, los datos históricos han sido tomados teniendo como referencia los últimos 9 meses de trabajo en el proyecto por parte de la empresa FQ Ingenieros S.A.C.

Podemos notar datos de eficiencia, eficacia y por ende datos de la productividad inicial en la partida de montaje de equipos de alumbrado en el proyecto.

Tabla 2. Situación actual de la empresa en los últimos 9 meses

Situación Actual de la Empresa										
Área de Montaje de Equipos de Luminaria										
	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Promedio
Eficiencia	67.12%	67.22%	67.31%	67.06%	67.19%	67.01%	67.76%	66.84%	67.88%	67.27%
Eficacia	82.43%	82.50%	82.76%	82.31%	82.47%	82.43%	83.14%	82.08%	83.47%	82.62%
Productividad Inicial	55.43%	55.52%	55.79%	55.28%	55.53%	55.30%	56.47%	54.98%	56.79%	55.68%

Fuente: Elaboración propia

Cabe precisar que, en la figura 4, se puede observar que en los últimos nueve meses la eficiencia promedio es de 67.27% y la eficacia de 82.62%; así, se obtiene como productividad promedio
55.68%.

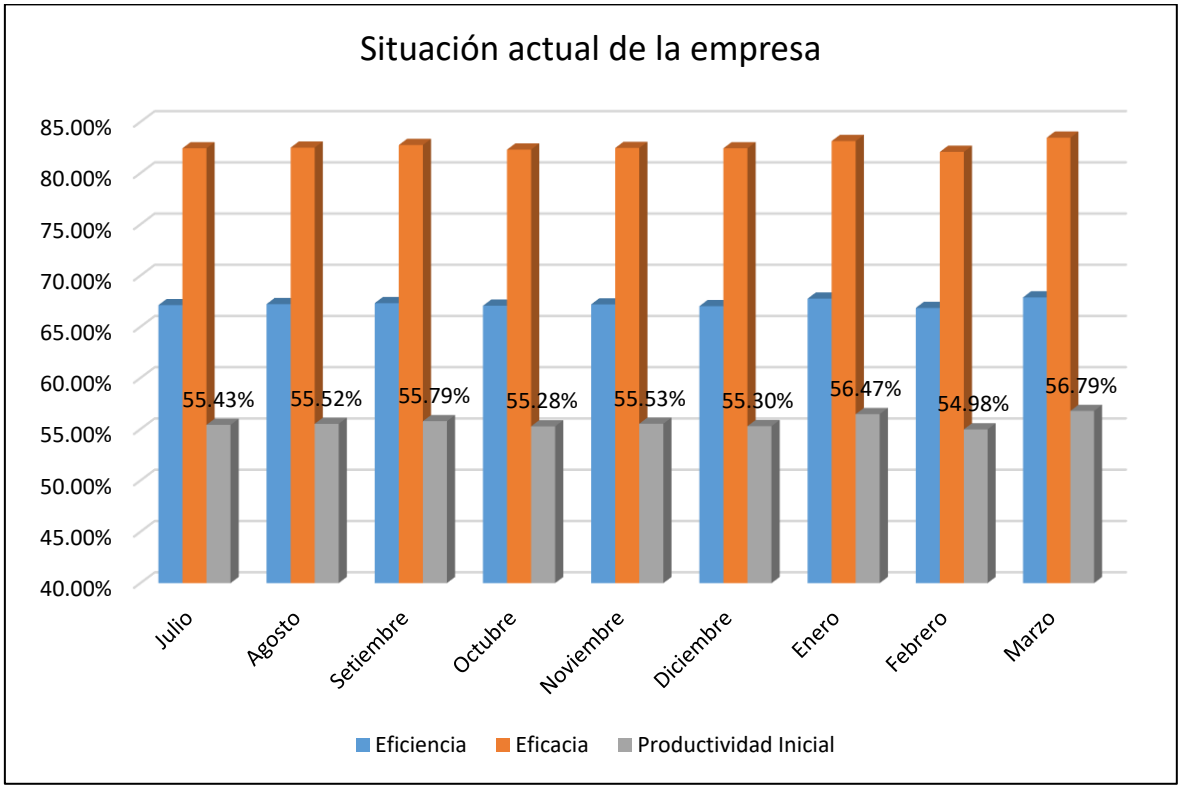


Figura 4: Situación actual de la empresa en los últimos 8 meses

Fuente: Elaboración propia

A continuacion, se muestra la problemática que suscita al momento de realizar el trabajo de montaje de luminarias en el proyecto centro comercial plaza san Miguel, lugar en el cual está basado este trabajo. Se tiene presente que los problemas existen debido a la poca o casi nula capacitación de personal, en el uso adecuado de equipos, materiales, procedimientos de trabajo.

Luego de ello, se realiza un estudio sobre las causas que pueden estar afectando la productividad, para ello se realiza el diagrama de Ishikawa, el cual es una herramienta de calidad que se disgrega por las 6 M, que son; mano de obra, maquinaria, medio ambiente, materia prima y medición.

A continuación, se muestra la tabla 3, de estratificación indicando las 6M a utilizarse en el Ishikawa, que se desarrollará a continuación.

Tabla 3. 6M, para Ishikawa

N°	Estratificación	Causas	Sub Causas
1	Mano de Obra	Personal no calificado	Personal poco competitivo
2	Materia Prima	Inventario desordenado	No hay control de inventario en obra
3		Inventario en mal estado	No se revisa los materiales y componentes cuando con entregados por el proveedor
4	Maquinaria	Falla en los elevadores	Carencia de mantenimiento
5		Herramientas en mal estado	No existe selección adecuada
6	Medio Ambiente	Desorden en el área de instalación de luminarias	Lugar de trabajo desordenado
7		Suciedad en el lugar de trabajo	No existe una política de limpieza
8		Inadecuada iluminación	No se evalúan los lúmenes, según norma establecida
9	Método	No se evalúan las cantidades de equipos a instalar	No existe un control de producción
10		No existen procedimientos adecuados en producción	No se toma en cuenta como algo necesario
11	Medición	Producto defectuoso	No existe un control de calidad

Fuente: Elaboración propia

En la figura 5, se presenta el diagrama Ishikawa, en el cual se muestra las causas y subcausas por las que existe una baja productividad en lo que respecta a la realización de los trabajos en el proyecto.

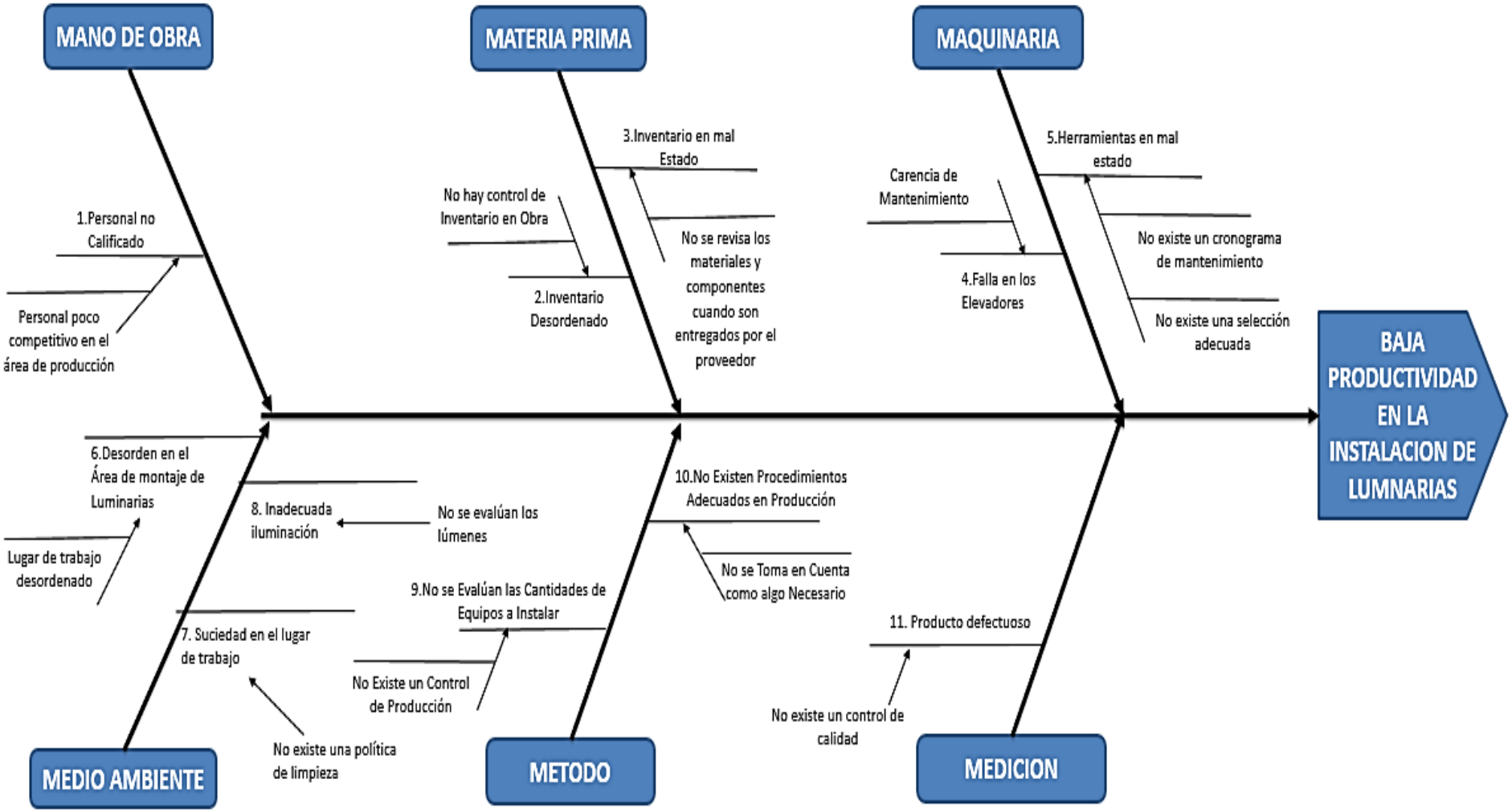


Figura 5. Diagrama de Ishikawa (causa-efecto)

Fuente: Elaboración propia

Para un análisis de mayor profundidad de la importancia de los problemas, los cuantificamos mediante la técnica de Pareto, que inicialmente nutrimos de datos, gracias a una matriz de correlación.

En la tabla 4, se muestra el análisis de la herramienta matriz correlacional, la cual nos indica la conectividad o correlación que existe entre las causas. La enumeración del 1 al 11 corresponde a las variables señaladas en el diagrama Ishikawa de la figura 5.

Tabla 4. Matriz Correlacional

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	PUNTAJE
1		0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.00
2	1.0		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	1.0	9.00
3	1.0	0.0		1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.00
4	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.00
5	1.0	0.0	1.0	1.0		1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	1.0	8.00
6	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	3.00
7	1.0	0.0	1.0	1.0	0.0	1.0		1.0	1.0	0.0	1.0	7.00
8	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	1.00
9	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	2.00
10	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		1.0	10.00
11	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		1.00

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 5, se realiza el listado de las causas del problema, obteniendo la frecuencia acumulada de estas causas del problema que son importantes, según el puntaje obtenido en el diagrama correlacional de la tabla 4, para realizar el diagrama de Pareto, el cual indica las principales causas del problema y en las que se enfoca el proyecto de investigación.

Como lo indica el diagrama de Pareto en la figura 6, refleja que la mayoría de defectos están en método, materia prima y maquinaria y medio ambiente, se encuentran dentro del 80% de las causas del problema.

Tabla 5. Promedio ponderado de las causas del problema

N°	Estratificación	Causas	Sub Causas	Puntaje	Frecuencia Acumulada	% Ponderado
2	Método	No existen procedimientos adecuados en producción	No se toma en cuenta como algo necesario	10.00	22.2%	22.2%
5	Materia Prima	Inventario desordenado	No hay control de inventario en obra	9.00	42.2%	20.0%
7	Maquinaria	Herramientas en mal estado	No existe selección adecuada	8.00	60.0%	17.8%
10	Medio Ambiente	Suciedad en el lugar de trabajo	No existe una política de limpieza	7.00	75.6%	15.6%
3	Medio Ambiente	Desorden en el área de instalación de luminarias	Lugar de trabajo desordenado	3.00	82.2%	6.7%
6	Materia Prima	Inventario en mal estado	No se revisa los materiales y componentes cuando con entregados por el proveedor	2.00	86.7%	4.4%
9	Método	No se evalúan las cantidades de equipos a instalar	No existe un control de producción	2.00	91.1%	4.4%
1	Mano de Obra	Personal no calificado	Personal poco competitivo	1.00	93.3%	2.2%
4	Maquinaria	Falla en los elevadores	Carencia de mantenimiento	1.00	95.6%	2.2%
8	Medio Ambiente	Inadecuada iluminación	No se evalúan los lúmenes, según norma establecida	1.00	97.8%	2.2%
11	Medición	Producto defectuoso	No existe un control de calidad	1.00	100.0%	2.2%
				45.00		100%

Fuente: Elaboración propia

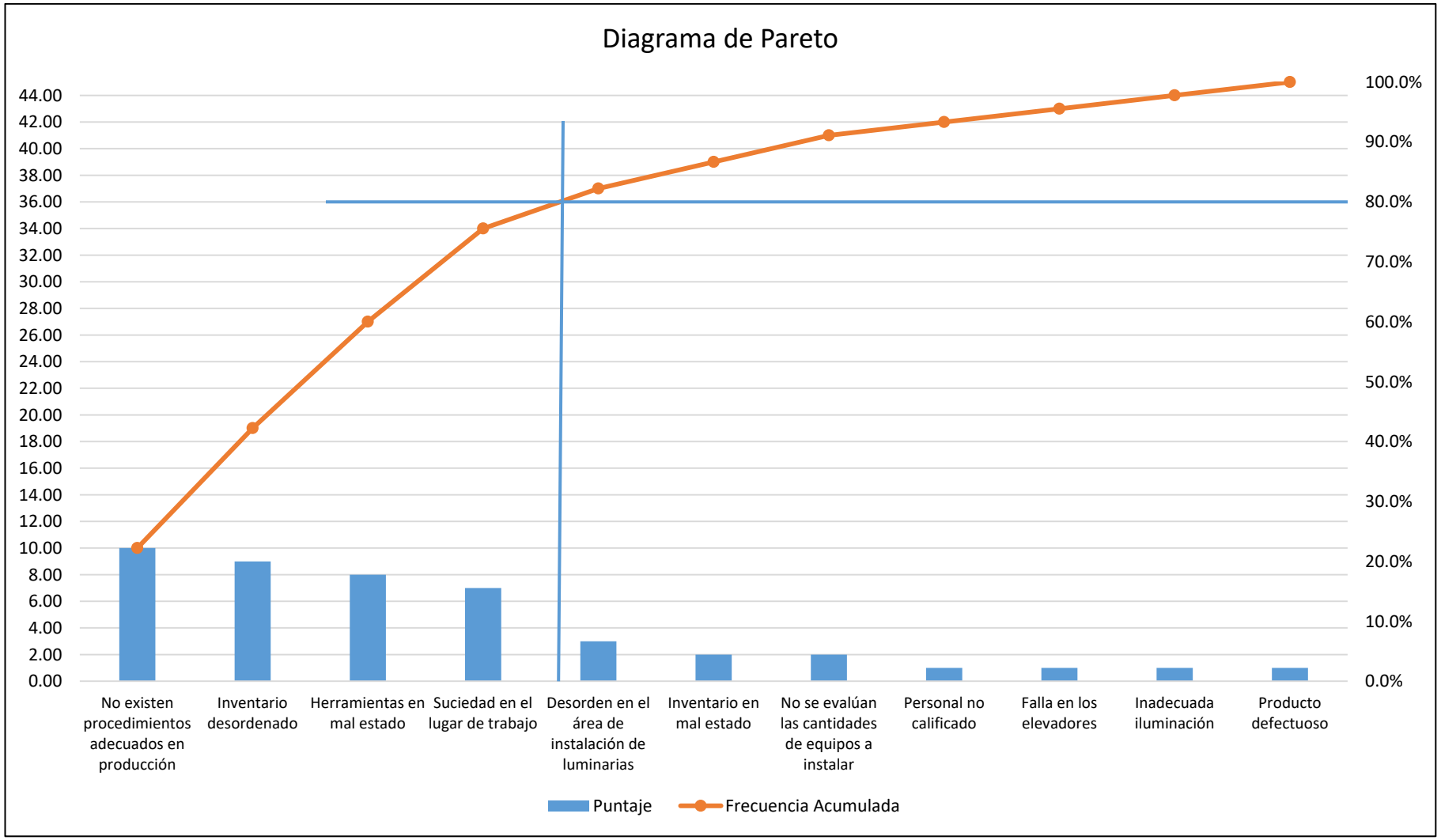


Figura 6. Diagrama de Pareto

Fuente: Elaboración propia

Luego se continúa con la realización de la estratificación de las causas, agrupándolas en 4 estratos, los cuales son gestión, calidad, proceso y mantenimiento, mostrados en la siguiente figura (7).

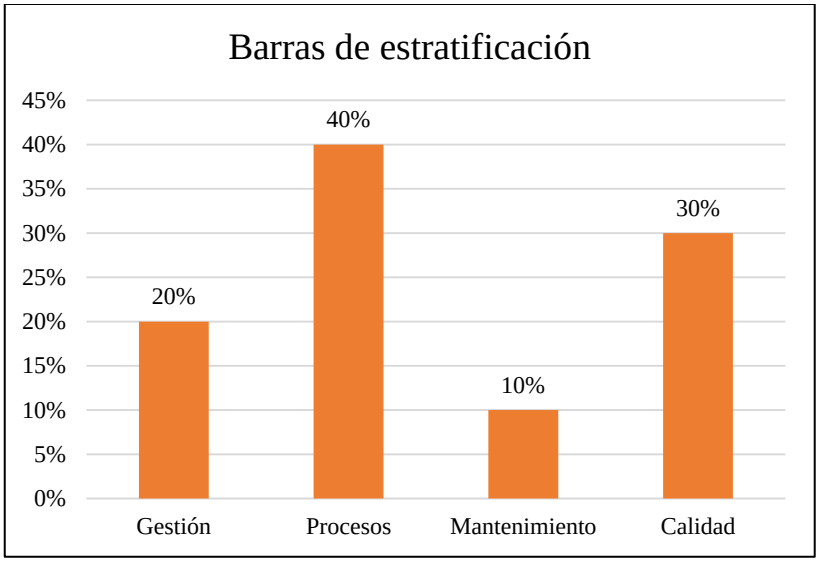


Figura 7. Barras de Estratificación

Elaboración: Propia.

Se observa que los estratos de mayor incidencia son Procesos y Calidad, con porcentaje de 40% y 30%, respectivamente.

Por último, se elaboró un análisis de criticidad con la matriz de priorización para con ello precisar cuál de los estratos con superior porcentaje se debería priorizar.

Consolidado de problemas por área	Mano de Obra	Materia Prima	Maquinaria	Medio Ambiente	Métodos	Medición	Nivel de Criticidad	Total de Problemas	Tasa Porcentual de Problemas	Impacto	Calificación	Prioridad
Gestión	1	0	0	0	1	0	Medio	2	20%	2	4	3
Procesos	1	1	0	0	1	1	Alto	4	40%	4	16	1
Mantenimiento	0	0	1	0	0	0	Bajo	1	10%	1	1	4
Calidad	1	1	0	1	0	0	Alto	3	30%	3	9	2
Total de Problemas	3	2	1	1	2	1		10	100%			

Figura 8. Matriz de priorización en base a datos proporcionados por la estratificación
Elaboración: propia

Podemos notar que, siendo analizado y consultado con el jefe de operaciones de la empresa, la medida más óptima a tomar es la implementación de la metodología de las 5´S, siendo una herramienta muy importante para lograr mejorar el proceso y la calidad en el trabajo.

1.2.- Trabajos previos

Para el siguiente trabajo de investigación, se ha revisado tesis y artículos científicos relacionados a las variables por emplear, tanto la variable independiente como lo es "La metodología de las 5´S" y la variable dependiente que viene a ser la "Productividad". A continuación, se señala varias investigaciones realizadas en el área de estudio, las cuales ayudarán para la realización del presente proyecto, como propuesta de mejora, para lograr disminuir las necesidades que se presentan en la empresa, donde se ejecutará esta metodología.

Se tiene los siguientes autores, quienes indican formas de solución a problemas en común de las empresas en la actualidad, en las cuales el fin es el mismo, lograr mayor productividad y mayor utilidad, disminuyendo tiempos y excesos en la realización de la producción y mano de obra a utilizar, para los trabajos que se presentan.

1.2.1.- Tesis previas nacionales

LEMA, Hilda, presenta su trabajo de tesis "Propuesta de mejora del proceso productivo de la línea de productos de papel tisú mediante el empleo de herramientas de manufactura esbelta", el cual realizó para optar por el título profesional de Ingeniero Industrial, en la Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú, 2014, Facultad de Ciencias e Ingeniería, en la cual mostró a la empresa en estudio, que se dedica a la fabricación y comercialización de productos de papel tisú como servilleta, papel toalla y papel higiénico. A fin de conocer la situación actual de la empresa, Hilda realizó indicadores históricos de calidad, productividad y seguridad y el mapeo del flujo de valor (VSM, por sus siglas en inglés); con lo que se concluyó la necesidad de la incorporación de herramientas de la manufactura esbelta, tales como mantenimiento autónomo, 5S's y SMED como propuesta de solución a los actuales problemas de la empresa. La implementación busco reducir de gran manera desperdicios identificados en la línea de producción, además de elevar la disponibilidad, eficiencia y calidad.

La idea de la implementación propuesta tuvo como fin generar el mayor impacto para la empresa en estudio, por lo que se seleccionó la línea piloto la línea PUP 3, cuya función es convertir las bobinas de papel en rollos de papel higiénico de tipo económico (producto estrella).

Con la implementación propuesta se logró un incremento de la disponibilidad, eficiencia y calidad en alrededor de 6%, 4% y 1% respectivamente. Asimismo, en términos monetarios, la implementación conllevará una inversión de S/. 319,926.52 durante el primer año y se esperó que genere un ahorro de S/. 282,053.91 anuales.

ACUÑA, Diego, en su trabajo de tesis titulado, "Incremento de la capacidad de producción de fabricación de estructuras de mototaxi aplicando metodologías de las 5'S e ingeniería de métodos", que optó para el título de ingeniero industrial. Realizado en la Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú, 2012, tuvo como principal objetivo, brindar al proceso de fabricación de estructuras de mototaxi, un aumento de utilidades, además se mostró criterios para el incremento de su capacidad de producción, para ello se indicó la situación de la empresa, a su vez, las oportunidades de mejora con la finalidad de establecerlos como puntos de acción para maximizar el beneficio de la misma.

Luego de ello se concluye que el estudio de investigación y el desarrollo de la implementación es económicamente rentable esto debido que al evaluar los ingresos (por reducción de costos por unidad fabricada e incremento de capacidad de producción) y egresos (por desarrollo e implementación de mejoras) en un horizonte de cinco años, nos proporciona un VAN (valor actual neto) alto de S/.20,544.08,un TIR (tasa interna de retorno) alto de 33%; además podemos verificar que la relación Beneficio / Costo es mayor que 1 (1.47). Complementariamente, como se observó la inversión se recuperará en el segundo año.

ALMEIDA, Johnny y OLIVARES, Nilton, muestran en su trabajo de tesis, "Diseño e implementación de un proceso de mejora continua en la fabricación de prendas de vestir en la empresa Modetex" para optar por el título profesional de ingeniero industrial en la Universidad de san Martín de Porres, Lima, Perú, 2013, en el cual determina, un diseño e implementación de un proceso de mejora continua en la fabricación de prendas de vestir en la empresa Modetex, los autores tienen la finalidad de asegurar una excelente calidad del producto, tiempos de respuesta más cortos y la minimización de costos.

Indico que han sido analizados los problemas existentes en la empresa utilizando herramientas como Matriz de Pareto, Árbol de problemas, Histogramas, Diagrama de Ishikawa, con lo que se logra determinar las deficiencias que posee. Por medio de este análisis, se presentaron soluciones para contrarrestar todos los problemas existentes.

- La implementación del sistema de producción modular logró mejorar la eficiencia de 69.03% a 80.15%, llegará al 100% con el transcurso del tiempo.
- La implementación del sistema de producción modular logró obtener una eficacia de 97.93%, con esta mejora se puede asegurar las fechas de entregas de los productos hacia los clientes.
- El índice de productividad con la implementación es de 2.87 Unid. / H-H.
- El autocontrol de los operarios en su desempeño, facilita y reduce el nivel de defectos que actualmente es de 1.78%.
- La implementación de este sistema, da como resultado en el primer año un ahorro en costos del 3,95%.
- El estudio realizado es viable debido que el VAN>0. Además, que el B/C es 1,12.

En conclusión, se menciona que, para este trabajo de tesis, se nota que se lograron los resultados, con ello, se determinan metodologías como PHVA, 5 "S" y sistemas de Manufactura flexible; lo que dio como efecto el aumento de la eficiencia, mejora de la calidad, reducción de sobrecostos y reducción en los tiempos de entrega de los productos hacia los clientes.

ALVARES, Italo y VICUÑA, Katzy, en su tesis "Mejoramiento de la productividad a base de un modelo de mejora continua en una empresa de calzados" para optar por el grado profesional de ingeniero industrial, realizado en la Universidad de San Martin de Porres, Lima, Perú, 2016, indica en su trabajo que el proyecto de implementación, tuvo como objetivo principal, aumentar la productividad del área de producción mediante la utilización de una metodología de mejora continua.

Se basó en un análisis comparativo de diversas metodologías, para ello los autores han seleccionado la metodología del ciclo de Deming (PHVA), donde se han utilizado como herramientas principales el árbol de problemas, plan estratégico, el método de las 5´S y el Quality Function Deployment (QFD). Indican que tuvo como resultado un incremento de la productividad de 0.0148 a 0.0174 pares/soles, equivalente a un 17.52% de mejora y cuya

evaluación económica demuestra un VAN de S/. 69,914 y un TIR de 58.86% para un periodo de 6 trimestres, según nos indican con el uso de estas técnicas se lograron de forma significativa mejorar la productividad de la empresa y con ello aumentar la utilidad a futuro.

REYES, Marlon, en su tesis "Implementación del ciclo de mejora continua Deming para incrementar la productividad de la empresa calzados León", para optar el título profesional de ingeniero industrial, realizado en la Universidad privada Cesar Vallejo en la ciudad de Trujillo – Perú, 2015.

Reyes busco implementar el ciclo de mejora continua Deming en el proceso productivo para incrementar la productividad de la empresa Calzados León en la ciudad de Trujillo, utilizando de la aplicación de herramientas de la gestión de la calidad como 5S, fichas de control y capacitación en aspectos motivacionales y de buenas prácticas de manufactura; nos indicó que al inicio la productividad es baja.

El estudio esta aplicado, al proceso productivo de esta empresa, la cual consta de 4 procesos, de los cuales se estableció una muestra por de una producción de un mes antes y después de la implementación de la mejora, realizándose un estudio pre experimental, obteniendo como resultado un incremento de 25% en la productividad de mano de obra y un 4% en materia prima, al corroborar los resultados con el análisis estadístico T - Student para comparar la productividad de mano de obra, la cual dio un valor p = 0.000875 y para comparar la productividad de materia prima se usó la prueba de Wilcoxon, la cual arrojo un p = 0.011, la cual permite aceptar la hipótesis que dice que la implementación del ciclo de mejora continua Deming en el proceso productivo incrementa la productividad de la empresa Calzados León en el año 2015. En conclusión, con los resultados obtenidos se pudo llegar a finalizar sobre los beneficios que genera las mejoras implementadas, un ratio de costo beneficio de 2.41, traducido en un incremento medianamente significativo de la productividad y con ello lograr una mejora en el sistema de la empresa.

1.2.2.- Tesis previas internacionales

GUARACA, Segundo, menciona en su tesis "Mejora de la productividad, en la sección de prensado de pastillas, mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo, de la fábrica de frenos automotrices EGAR SA.", este trabajo fue elaborado para la obtención del título profesional de magister en ingeniería industrial y productividad, de la facultad de ingeniería

química y agroindustrial en el país de Ecuador, 2015. En él explica que con una inversión pequeña (económica y laboral), se puede lograr optimizar la producción y de esta forma lograr tener una mejor producción. Identificando cuáles son las condiciones limitantes en la productividad, y con ello, lograr la corrección de las fallas de los equipos.

El desarrollo de esta tesis, fue la de mejorar la productividad, el cual tiene una mejora de 0.25, para ello se han identificado las actividades que limitan la productividad y fallas en el sistema, por ello se desarrolló esta implementación con el fin de eliminar y reducir los problemas de la empresa.

Por ello se ha evaluado la productividad, comparándolo con meses anteriores lo que dio como resultado una mejora en la productividad de 25%, con ello nos indica que la que hubo un incremento de 108 a 136 pastillas/HH en un horario de personal de 11 horas y de 102 a 128 en una jornada de 8 horas.

CARDONA, Jhon, En su trabajo presentado "Modelo para la implementación de técnicas Lean Manufacturing en empresas editoriales". Tesis para optar por el grado de Magister Industrial, Manizales: Universidad Nacional de Colombia, 2013, cuyo desarrollo tiene como objetivo principal diseñar un modelo de gestión basado en el enfoque de Lean Manufacturing para la empresa de la industria Editorial Blanecolor S.A.S., en el flujo de manufactura de los productos del grupo 6, con el fin de tener tiempos de entrega más rápidos y fiables, transferidos a la reducción de costos. Se muestra que se utilizaron las siguientes herramientas del VSM, 5'S, SMED, TPM Y Kaizen. Para llegar al resultado esperado, elaborando el diagrama de recorrido general con su matriz y diagrama sinóptico del proceso, luego se calculó el Takt Time y tiempo de ciclo para recién realizar el VSM (mapa de la cadena de valor) de la línea de producción seleccionada. Después de todo se realiza las 5´S, el SMED, el TPM, mostrando luego el mapa de valor futuro culminando con el Kaizen. Para luego concluir con la reducción tiempos de preparación de las máquinas y con ello poder entregar los productos más rápidos a tiempo, además de lograr una mayor disponibilidad y utilización de los equipos en un 5% mayor que antes, alcanzando a reducir costos en un 15% y tener una mayor venta.

PALACIOS, Eduardo, su trabajo denominado "Mejora de la productividad de la planta de producción de la empresa MB Mayflower Buffalos SA, mediante la implementación de un sistema de producción esbelta" siendo una tesis de Maestría. Quito, 2016, explica claramente

las pautas que se deben de tener como objetivo la evaluación de la productividad de la empresa y de esta forma evaluar los procesos más factibles para realizar una mejora y tener un sistema producción esbelta, y así sumar, con el aumento de la productividad, sin tener que comprometer la calidad del producto, ni tampoco el bienestar de los colaboradores, todo ello siendo un factor muy importante en la dirección de todo proyecto. Se calcularon eficiencias en los trabajos que se realizan, se calcularon tiempos básicos y tiempos estándar de calificación y de esta tener una mayor productividad de la empresa en lo que respecta a los trabajos involucrados que se gestiona.

Se aumentó la productividad de la mano de obra en un 21.01 % de trabajo por horas/hombre por parte de los trabajadores.

Además, la eficiencia de los ciclos de corte aumento en 1.30%, 71%, 11.37%, 1.01% y 33.69% respecto al procesamiento de filetes de pollo, corte chaufa de pollo, presas de pollo, corte chaufa de res y filetes de lomo.

CONCHA, Jimmy y BARAHONA, Byron, en su trabajo de "Mejoramiento de la Productividad en la Empresa INDUACERO CIA. LTDA". En base al desarrollo de implementación de la Metodología 5S y VSM, Herramientas del Lean Manufacturing. Tesis para optar por el título Ingeniero Industrial, escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador, 2013. En el cual se describe el desarrollo y la implementación de algunas herramientas de Lean Manufacturing para lograr el mejoramiento de la productividad y la calidad en una empresa del sector metalmecánico. Se realizó un mapeo del sistema productivo, lo que permitió la reducción actividades y tiempos muertos los cuales no agregaban valor, asimismo se procedió a la implementación de las 5S. Por otra parte, se analizó la utilización máxima del volumen, apreciando la viabilidad de la ampliación del área de maquinaria. La implementación de estas metodologías logró aumentar la eficiencia en un 15% en los procesos de producción en planta, un aprovechamiento del espacio físico de 91.7 m^2 y un incremento en las utilidades del 8.37%, generando beneficios sociales para los trabajadores, demostrando así que el proyecto contaba con factibilidad técnica, económica y social.

GONZALES, Carolina. En su trabajo titulado, "Estandarización y Mejora de los Procesos Productivos en la empresa Estampados Color Way SAS". Cuyo trabajo es informe Final de Práctica Empresarial (Título Ingeniero Industrial). Caldas: Corporación Universitaria

Lasallista, Facultad de Ingeniería Industrial, Medellín, Colombia, 2012. La investigación realizada tuvo como objetivo principal la realizar la estandarización de los procesos productivos de la empresa Estampados Color Way SASpor medio del estudio de tiempos y métodos de trabajo bajo la norma ISO 9001:2008, teniendo como fin el rendimiento óptimo de los operarios y de la maquinaria. Para este trabajo se estandarizo y mejoro los procesos productivos en dos líneas de producción, que son la sublimación y la serigrafía textil. Para el desarrollo de este trabajo se estandarizaron los procesos mediante un estudio de tiempos y métodos de trabajo, se tuvieron que identificar todas las actividades que se realizan del proceso productivo, luego se procedió a la toma de tiempos y se documentó en Excel para calcular el tiempo estándar analizando cada procedimiento y método empleado. La presente investigación ayudo al investigador a concluir que, gracias a la mejora de procesos, se logró un incremento del 11.67% de eficiencia en la producción, es decir un 67% de eficiencia con respecto a la eficiencia anterior de la empresa que estaba en un 60%.

1.3.- Teorías relacionadas al tema

Las teorías relacionadas a definir son las mostradas a continuación, que indican la forma correcta de entender el trabajo, tanto la variable independiente como lo es la metodología 5S, la cual cuenta con 5 principios prácticos a utilizar para lograr nuestro objetivo y la variable dependiente, que viene a ser la productividad, con sus respectivos conceptos, como lo son eficacia y eficiencia y conceptos adicionales necesarios, como lo son mejora continua, mejora de procesos, método kaisen, gemba, mtp, diagrama de pescado, diagrama de pareto, diagrama de proceso de operación, diagrama de proceso de flujo y medición de trabajo para entender el siguiente trabajo, los cuales serán definidos de la manera más adecuada, se estará utilizando la información de distintos autores, de esta manera poder tener un panorama más claro y amplio de nuestra investigación.

1.3.1.- Variable independiente: Metodología de las 5´S.

La metodología de la 5´S es una técnica muy utilizada por ser práctica, primordial y muy importante de la cual se puede sacar provecho, ello nos inculca a tener una tendencia de compromiso hacia la mejora continua, en cuanto a este trabajo, ayudará a mejorar la

productividad de la empresa en el proyecto, disminuyendo tiempos en el traslado, almacenaje y montaje de equipos de alumbrado.

> Para, Rey (2005)" La metodología 5´s es un programa de trabajo para talleres y oficinas que consiste en desarrollar actividades de orden/limpieza y detección de anomalías en el puesto de trabajo, que por su sencillez permite la participación a nivel individual/grupal, mejorando el ambiente de trabajo, la seguridad de personas y equipos y la productividad" (p.17).

Se menciona que es una metodología sencilla y de fácil aplicación que se desarrolla en las actividades de los trabajadores, los cuales son pieza clave en el aumento de productividad, un trabajador comprometido con el trabajo, capacitado de la manera correcta y con cultura de organización clara, es un trabajador apto para lograr las consignas y metas que se propone de la empresa.

> Según, Socconini (2008), "Las 5´s crean disciplina para obtener una mejora significativa en la productividad del puesto de trabajo, por medio de la estandarización de hábitos de orden y limpieza. Para lograr esto se debe generar e implementar cambios en los procesos en cinco etapas, donde cada una servirá de fundamento; para así mantener sus beneficios en el largo plazo" (p.5).

Socconini, explica de forma más clara que la metodología de las 5´s es fundamental para inicio de toda actividad y que consta de 5 etapas, las cuales funcionan como fundamento para de esta forma mejorar la producción en la empresa y de lo que se sea implementar, con ello mejorar los entandares de calidad de proceso y servicio con ello la generación de una mayor utilidad.

En la figura 9, se indica, como referencia para definir de forma breve la metodología de las 5´s, en ella se explica su significado, en forma más concisa y clara, además indica, que una de ella es la continuación de la anterior, es una metodología sencilla de un carácter muy importante para poder entender a la mejora continua como un todo en el proceso.

- Seiri
- Seiton

- Seiso
- Seiketsu
- Shitsuke

Palabra Japonesa	Traducido al Español	Descripción
Seiri	Clasificar	Separar los elementos necesarios de los innecesarios y eliminar del área de trabajo los innecesarios.
Seiton	Ordenar	Ordenar, organizar y rotular los elementos necesarios de manera que estén disponibles y fácilmente accesibles.
Seiso	Limpiar	Eliminar el polvo y la suciedad. Hacer la limpieza con inspección.
Seiketsu	Estandarización	Mantener un estado óptimo en el proceso de las primeras 3S.
Shitsuke	Disciplina	Respetar las reglas por propio convencimiento. Cambiar los hábitos de trabajo mediante la continuidad y la práctica.

Figura 9. Definición de 5´S.

Fuente: Rodríguez, J. (2010)

1.3.1.1.- Seiri (Seleccionar)

Para, Espejo (2009) “La verdadera finalidad de esta primera S es la de eliminar lo innecesario. Para la correcta ejecución de la misma se ha sido exigente con las decisiones tomadas al mismo tiempo que cuidadosos para clasificar los diferentes elementos” (p.21).
Su significado, refiere a retirar del ambiente de trabajo todo aquello que no es necesario o primordial, para la actividad a desarrollarse por parte de los colaboradores, de esta forma solo tener lo necesario y útil para los trabajos a realizarse en las partidas encomendadas.

La forma correcta de selección de los materiales y equipos que se debe seguir para retirar los equipos y materiales que no son necesarios del área de trabajo son:

Tenemos que reconocer el área de oportunidad. Está lista ayuda a detectar ambientes de trabajo, materiales, herramientas y equipos que por su naturaleza pudieran pasar desapercibido en los trabajos que se realizan.

Tenemos que definir los criterios de selección. Es importante tener claramente lo que es importante de lo que no en el área de trabajo, tener un estándar que ayude a diferenciar lo que es totalmente necesario de lo que es innecesario. Los criterios que utilizamos para ellos son:

Utilizando la base de tiempo

- Seleccionar como necesario todo equipo, herramienta o material que se va a utilizar durante unos quince días de labores.
- Seleccionar como innecesario todo equipo, herramienta o material que se va a utilizar durante unos quince días de labores.

Utilizando la base de frecuencia de uso

- Seleccionar como necesario todo equipo, herramienta o material que se ha usado más de una vez y por más tiempo durante unos quince días de labores.
- Seleccionar como no necesario todo equipo, herramienta o material que no se ha usado más de una vez y por unos quince días de labores.

Tomando como base la cantidad a usar

- Seleccionar como innecesario los sobrantes de lo que se usa en el lugar de trabajo correspondiente.

Tenemos que identificar los objetos seleccionados. los equipos, materiales y herramientas que son identificados y luego seleccionados como innecesarios deben ser identificados y confiscados por no ser de gran importancia en los trabajos que se desarrollan en la empresa, por parte de los trabajadores, ello no aporta productividad, solo crean tiempo de retraso.

Tenemos que evaluar los objetos seleccionados. en esta parte de la evaluación se decide qué hacer con los equipos, materiales y herramientas confiscadas a los trabajadores y que no aportan nada en el proceso de producción.

A continuación, en el diagrama mostrados el proceso de las 5S, para el proceso de selección de objetos, (Socconini & Barrantes, el proceso de las 5S en acción, 2005, p.8).

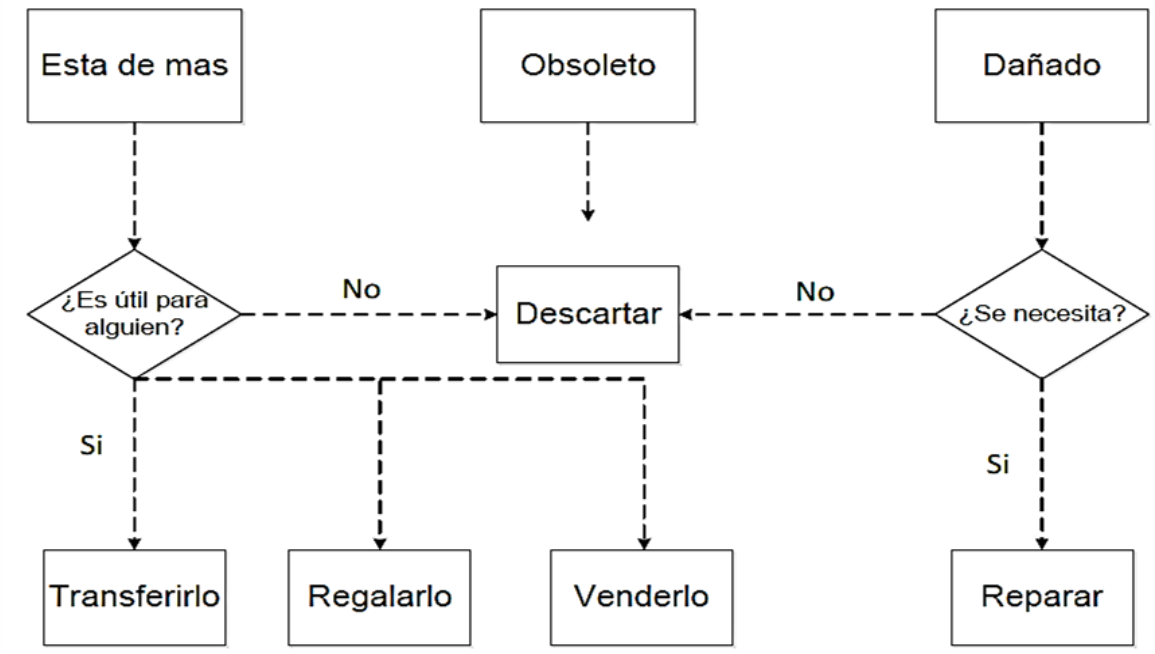


Figura 10. Proceso de selección de objetos.

Fuente: Socconini & Barrantes

Luego según, Guanoquiza y Jachero (2014), indica lo siguiente, los beneficios de la aplicación de SEIRI en las actividades que se realizan y en trabajadores.

- Generar espacios libres para trabajar.
- Eliminar los desperdicios almacenados en los lugares de trabajo.
- Descartar cosas obsoletas.
- Disminuir inventarios en las bodegas de materia prima y productos terminados.
- Incrementar la seguridad en las áreas de trabajo.
- Disminuir objetos que se deterioran al tenerlos almacenados.
- Mejorar el control visual de los elementos de trabajo.

Extraído de trabajo de tesis, “Diseño de un modelo del sistema de orden y limpieza (5s) para mejorar el área de producción de la fábrica Corruaustro” (p.8).

1.3.1.2.- Seiton (organizar)

Según, Espejo (2011) **“**El objetivo de esta herramienta es que cualquier elemento tenga un lugar de ubicación y que tanto esta como la finalidad del elemento sean rápidamente reconocidas por cualquier persona que pertenezca al entorno de trabajo y por otro lado minimizar los tiempos de búsqueda de los elementos propios del área de trabajo” (p.22).

Con esta premisa se debe de considerar, que como segundo paso para nuestros trabajos a realizar tenemos, que organizar las herramientas, equipos y materiales que son necesarios, luego pasar a identificarlos de una forma técnicamente correcta, de esta manera cuando lo necesitemos para realizar trabajo poder localizarlos y posteriormente regresarlos, sin perder su ordenamiento. Para poder realizar el proceso de organización, seguimos las siguientes etapas que se muestran.

Tener preparado el ambiente de trabajo. Tenemos que tener claro que, teniendo un ambiente de trabajo, divido en zonas más específicas, tendremos condiciones óptimas, para que el personal pueda identificar, mediante un código de colores la función de cada ambiente de trabajo.

Colocación de señales. Se debe de usar etiquetas, letreros, etc., de esta forma tener los ambientes de trabajo identificados correctamente, lo mismo sucede para los gabinetes de herramientas las cuales deben de estar correctamente identificados.

Tener ordenado el ambiente de trabajo. Con ello, se va a generar con el trabajador poder ver, tomar y regresar, lo que retire para realizar sus trabajos de forma correcta y adecuada a su ubicación correspondiente.

Tener que establecer reglas adecuadas y seguirlas. es muy importante y necesario, que todos los colaboradores sepan y conozcan, cómo está organizada el ambiente de trabajo, por lo tanto, se debe de existir procedimientos que expliquen el método adecuado de organización y dar capacitación a los colaboradores para que continúen los procedimientos e instructivos de trabajo.

El siguiente diagrama, muestra la forma correcta de lograr la implantación de Seiton en nuestra organización de tal forma nos ayude a mejorar nuestros estándares laborales.

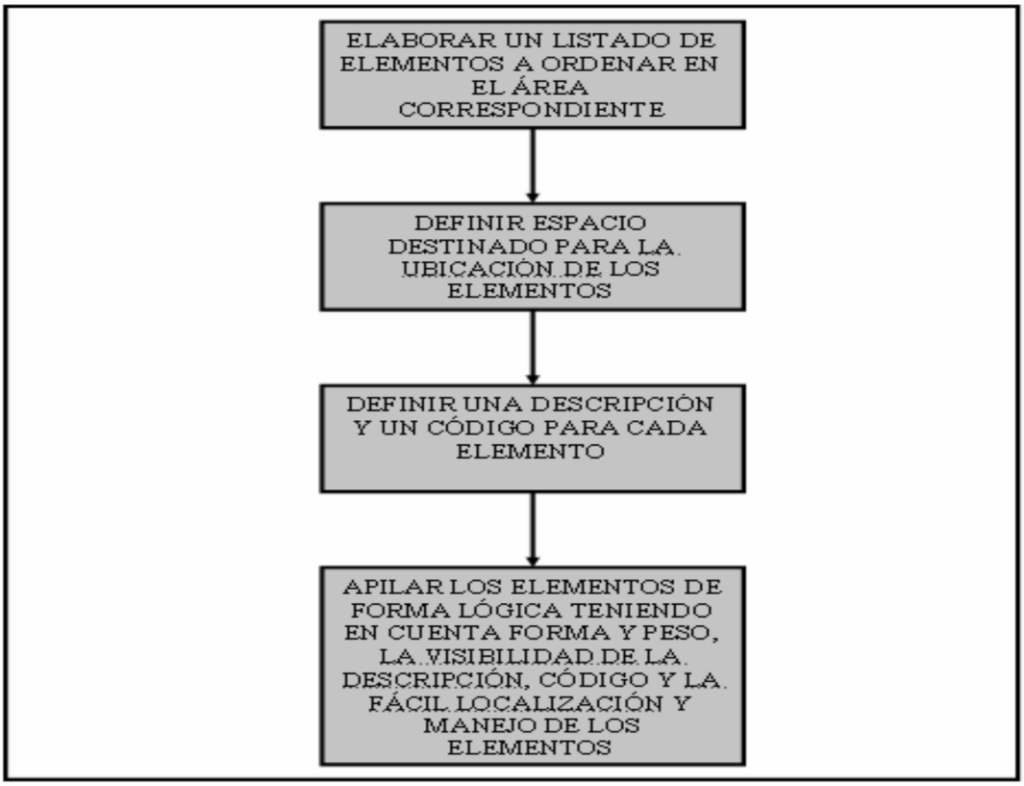


Figura 11. Implantación correcta de Seiton

Fuente: Espejo (2011, p.24)

Luego según, Guanoquiza y Jachero (2014), indica lo siguiente, los beneficios de la aplicación de SEIRI en las actividades que se realizan y en trabajadores.

- Disminuir tiempos en la búsqueda de materiales, herramientas y más elementos de trabajo.
- Abastecerse de forma rápida y oportuna de los materiales requeridos.
- Disponer de espacios adecuados para la ubicación de los materiales necesarios en el trabajo.
- Reducir el deterioro de los materiales por la manipulación.
- Disminuir cantidad de movimientos innecesarios.
- Adecuar espacios para colocar materiales de poco uso.
- Realizar el aseo de los puestos de trabajo con mayor facilidad.

- Mejorar la imagen de la empresa.
- Mejorar la productividad.

Extraído de trabajo de tesis, “Diseño de un modelo del sistema de orden y limpieza (5s) para mejorar el área de producción de la fábrica Corruaustro” (p.8).

1.3.1.3.- Seiso (Limpiar)

Para**,** Espejo (2011) **“**La implementación de Seiso comprende en encontrar las claves para lograr y mantener la limpieza en el área de trabajo” (p.24).

Indica que, para tener mayor funcionabilidad hay que tener excelentes condiciones de limpieza, y con ello lograr mayor funcionabilidad en nuestros trabajos, de la misma forma mantenerla constantemente, gracias a ello, tener un ambiente en buenas condiciones de trabajo, mejorara significativamente nuestra productividad.

Para lograr el objetivo, de debe de seguir los siguientes pasos indicados y de esta forma poder manejar y mantener adecuadamente la limpieza en nuestras áreas de trabajo:

Se tiene que determinar un programa de limpieza. Se tiene que tener claro qué es lo que se necesita limpiar, cuál va a ser la frecuencia con la que se va a limpiar, tenemos que tener en cuenta de cómo se va realizar la limpieza y asignar personal responsable de la actividad de limpieza. Una vez que se obtenga esta información, se procede con la documentación del plan de limpieza.
Se tiene que tener presente que la actividad de la limpieza es responsabilidad de todos los trabajadores y mantenerla también.

Se tiene que definir los métodos de limpieza. Se tiene que lograr establecer métodos de limpieza, de cómo se realizara dicho trabajo, la forma más óptima y que integre a todos los involucrados.

- Conocer cada una de las actividades de limpieza que se va a realizar de forma continua.

- Debemos de conocer los equipos y herramientas de limpieza que se necesitan para realizar la labor.
- Se debe de contar con un instructivo de limpieza de esta forma estandarizar el trabajo.

Se tiene que crear disciplina. Más que una disciplina, el personal tiene que estar comprometido al momento de haber implementado el programa, el personal tiene que saber el porqué del procedimiento a ejecutar, el que, por que, para que y como, debido a que la limpieza es parte importante en las labores de los trabajadores.

> "Seiso se relaciona estrechamente con el buen funcionamiento de los equipos y la habilidad para producir artículos de calidad. Asimismo, éste no implica únicamente mantener los equipos dentro de una estética agradable permanente, sino hacer una inspección minuciosa. Para ello se requiere un trabajo creativo de identificación de las fuentes de suciedad y contaminación, para que, de esta manera, se tomen acciones para eliminar la causa, de lo contrario sería imposible mantener limpia y en buen estado el área de trabajo" (Abuhadba, 2017, p.37).

Luego según, Guanoquiza y Jachero (2014), indica lo siguiente, los beneficios de la aplicación de SEIRI en las actividades que se realizan y en trabajadores.

- Recuperar y arreglar elementos necesarios para las labores de trabajo.
- Disminuir las averías de las máquinas y equipos de trabajo ocasionados por la suciedad y el uso.
- Incrementar la productividad del trabajo en equipo.
- Disminuir la contaminación de los procesos y empaques de los productos.
- Evitar el riesgo de producir accidentes.
- Mejorar el ambiente laboral para mayor comodidad de los trabajadores.

Extraído de trabajo de tesis, "Diseño de un modelo del sistema de orden y limpieza (5s) para mejorar el área de producción de la fábrica Corruaustro" (p.8).

1.3.1.4.- Seiketsu (Estandarizar):

Consiste en hacer las cosas de modo uniforme, para lograr la estandarización, siendo este el cuarto paso para lograr la metodología en estudio, es tener efectuado nuestros

procedimientos de trabajo, Los instructivos deben ser consistentes y ser aplicados con regularidad, de esta forma se obtiene de una manera más eficiente, la selección, organización y limpieza.

Para, Abuhadba (2017) “Se define como crear un estado óptimo de las tres primeras “S”, con el fin de mantener los logros alcanzados, por medio del establecimiento y respeto a las normas que permitan elevar los niveles de eficiencia en el lugar de trabajo” (p.38).

Este proceso es la estandarización de la forma de trabajo y comprende las siguientes etapas:

Lograr la integración de las actividades en el trabajo de forma regular mediante las 5S. al mencionar la integración de las labores u actividades de los colaboradores hacia la metodología de las 5s, es indicar que existen diversas formas de integración hacia la metodología.

- Lograr establecer instructivos de trabajo: establecer procedimientos de mejora para la metodología se logra mediante auditorias y sus respectivas revisiones periódicas, a razón si se está efectúan de forma positiva.

La evaluación periódica de los resultados. luego de tener los resultados de las auditorias se realiza la evaluación de forma cuantitativa, la cual va enfocada a que tanto ha ayudado la implantación de la metodología a los diferentes ambientes de trabajo en la organización.

Luego según, Guanoquiza y Jachero (2014), indica lo siguiente, los beneficios de la aplicación de SEIRI en las operaciones que se realizan y en trabajadores.

- Asegurar los estándares de orden y limpieza que tiene la empresa.
- Conservar continuamente las áreas de trabajo, herramientas y otros elementos limpios y organizados de acuerdo a los planes establecidos.
- Mejorar de forma permanente el sitio de trabajo.
- Disminuir riesgos laborales con el cumplimiento de los procedimientos de limpieza.
- Ayudar a que todos los operarios conozcan cómo desarrollar sus trabajos.
- Involucrar al personal staff (personal administrativo) y a los colaboradores (personal de campo) con los estándares implementados.

- Mejorar la productividad.

Extraído de trabajo de tesis, “Diseño de un modelo del sistema de orden y limpieza (5s) para mejorar el área de producción de la fábrica Corruaustro” (p.9).

1.3.1.5.- Shitsuke (Seguimiento):

Siendo el seguimiento la última actividad, consiste crear la costumbre o disciplina, en las actividades de las 5´s, de esta forma tener correctamente las actividades, procurando el compromiso de todos los involucrados.

Según no explica, Abuhadba, (2017) “Disciplina: Consiste en trabajar permanentemente de acuerdo con las normas establecidas. En su concepción etimológica la palabra shitsuke proviene de la unión de dos vocablos del idioma japonés que denotan una actitud positiva, buena disposición, buen comportamiento hacia los demás, y obediencia a las normas y reglas” (p.39).

Luego según, Guanoquiza y Jachero (2014), indica los beneficios de la aplicación de SEIRI en las actividades que se realizan y en trabajadores son lossiguientes:

- Fomentar la disciplina para respetar las directrices establecidas.
- Disminuir esfuerzos y mejorar resultados.
- Identificar errores y corregirlos.
- Disminuir malos hábitos de desorden y el mal uso de herramientas de trabajo.
- Incrementar la motivación de los trabajadores.
- Crear una cultura de orden y limpieza en todos los miembros de la empresa.
- Lograr mayor beneficio de los clientes por la mejora en calidad de los productos.

Extraído de trabajo de tesis, “Diseño de un modelo del sistema de orden y limpieza (5s) para mejorar el área de producción de la fábrica Corruaustro” (p.9).

Para, Rey (2005), “Las tres primeras fases, selección, orden y limpieza, son operativas. La cuarta, a través del control visual ayuda a mantener el estado alcanzado en las fases

> anteriores mediante la aplicación de estándares. La quinta fase permite adquirir el hábito de las prácticas y aplicar la mejora continua en el trabajo diario". (Las 5´s orden y limpieza en el puesto de trabajo, Madrid.)

"Definimos en totalidad que, las 5´S son parte de un todo que conduce a otras mejoras, porque entendemos que a partir de las 5´S se sigue adelante con otra metodología, cero defectos, la reducción de costes y otras actividades de mejora" (Rajadell y Sanchez, 2010, p.65).

1.3.2.- Variable dependiente: Productividad.

La productividad se encuentra, enfocada en lograr y obtener mejores trabajos y con calidad, buscando siempre la mejora continua, es una medida que se toma relativamente entre la capacidad de un sector o grupo productivo para crear determinados bienes en un determinado tiempo.

> Prokopenko (1989) nos indica que "[…] la productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. Así […], la productividad se define como el uso eficiente de recursos - trabajo, capital, tierra, materiales, energía, información - en la producción de diversos bienes y servicios" (p.3).

Según Fernández (2010), "esta productividad se logra y mejora organizando y gestionando adecuadamente todos los procesos de la empresa, […], e implantarla de forma correcta y adecuada" (p.11).

El factor humano es muy importante, en lograr con éxito aumentar la productividad, reduciendo tiempos en los trabajos que se realizan para la empresa.

"Si la organización desea que una organización tenga unos altos estándares de calidad y productividad, es imprescindible involucrar al personal, es imprescindible que este mejore sus conocimientos" (Fernández, 2010, p.16).

Cabe la idea que tanto personal, como materiales y equipos cumplen funciones muy importantes en el desarrollo óptimo de la productividad. Siendo factores muy importantes en el desarrollo de las competencias laborales y programas que existen en la empresa.

> Según lo indicado por, Krajewski et al. (2008) "la productividad es una medición básica del desempeño de las economías, industrias, empresas y procesos. La productividad es el valor de los productos (bienes o servicios), dividido entre los valores de los recursos (salario, costo de equipo y similares) que se han usado como insumos" (p.13).

1.3.2.1.- Importancia y función de la productividad

La importancia de la productividad es la de dar una mejora al bienestar de los involucrados en ello, con las mejoras realizadas en el trabajo y capital entregado por las organizaciones, como nos indica, Prokopenko en la siguiente cita.

> "La importancia de la productividad para aumentar el bienestar nacional se reconoce ahora universalmente. No existe ninguna actividad humana que no se beneficie de una mejor productividad. Es importante porque una parte mayor del aumento del ingreso nacional bruto, o del PNB, se produce mediante el mejoramiento de la eficacia y la calidad de la mano de obra, y no mediante la utilización de más trabajo y capital […]" (Prokopenko, 1989, p.6).

"Por tanto, el mejoramiento de la productividad produce aumentos directos de los niveles de vida cuando la distribución de los beneficios de la productividad se efectúa conforme a la contribución" (Prokopenko, 1989, p.6).

1.3.2.2.- Factores del mejoramiento de la productividad

Para tener una mejor productividad y lograr con él, un mejor sistema social, adaptable y progresivo, es importante aplicar métodos para realziar las gestiones correspondientes.

> Prokopenko (1989, p.9), nos indica que "El mejoramiento de la productividad no consiste únicamente en hacer las cosas mejor: es más importante hacer mejor las cosas correctas. […]. Antes de examinar qué cuestiones se han de abordar en un programa

> destinado a mejorar la productividad, es necesario pasar revista a los factores que afectan a la productividad".

"Las relaciones recíprocas entre trabajo, capital y el medio ambiente social y organizativo son importantes en tanto están equilibradas y coordinadas en un conjunto integrado" (Prokopenko, 1989, p.9).

Para Prokopenko (1989, p.9), "El mejoramiento de la productividad depende de la medida en que se pueden identificar y utilizar los factores principales del sistema de producción social."

En conjunto con el aspecto de los conceptos, se indica que existen tres grupos de factores que influyen en la productividad, como lo son:

- El puesto de trabajo
- Los recursos
- El medio ambiente

1.3.2.3. Componentes de la productividad

Existen herramientas y se plantean de una forma matemática el cálculo de la productividad en los trabajos que se realizan. Como nos indican diferentes autores y revistas, por ejemplo.

> "los modelos de evaluación de resultados que suelen aplicarse, generalmente han sido diseñados para la evaluación de la gestión en áreas de utilidad, o sea, las que cumplen funciones de administración de productos, atención de clientes y generación de ingresos. […], es frecuente no disponer de buenas herramientas con relación a las demás áreas de la empresa". (Documentos Planning s.f., p.1).

Se entiende que, "es usual ver la productividad a través de dos componentes: eficiencia y eficacia" (Gutiérrez, 2010, p.21).

Para lograr medir la productividad, por ello se utilizan herramientas muy importantes a la vez, como eficiencia, eficacia. Según lo que nos indica la revista Documentos Plannig, libro

Calidad y Productividad y el libro administracion de operaciones, nos muestran las siguiente definiciones.

1.3.2.4.- Eficacia

Para conceptualizar la eficacia tenemos las siguientes definiciones encontradas en la investigación realizada, por ejemplo: según García, "[…], es la relación entre los productos logrados y las metas que se tienen fijadas. El índice de eficacia expresa el buen resultado de la realización de un producto en un periodo definido" (2011, p.16).

Para Chase y Jacobs (2011) no indican que "Por eficacia se entiende hacer las cosas correctas para crear el mayor valor para una compañía." (p.11).

> Luego sabemos que la eficacia es el, "Grado en que se logran los objetivos y metas de un plan, es decir, cuanto de los resultados esperados se alcanzo. La eficacia consiste en concentrar los esfuerzos de una entidad en las actividades y procesos que realmente deben llevarse a cabo para el cumplimiento de los objetos formulados". (Documentos Planning s.f.,p.2).

1.3.2.5.- Eficiencia

Entendemos que es "Es el logro de un objeto al menor costo unitario posible. En este caso estamos buscando un uso optimo de los recursos disponibles para lograr los objetivos deseados" (Documentos Planning s.f.,p.2).

Garcia (2011), nos indica que, " […], es la relación entre los recursos programados y los insumos utilizados realmente, el índice de la eficiencia expresa el buen uso de los recursos en la producción de un producto en un periodo definido" (p.16).

Para Chase y Jacobs (2011) "[…], el objetivo de un proceso eficiente es producir un bien o dar un servicio con la menor entrada de recursos" (p.11).

A continuacion en la figura 12, mostramos las formulas empleadas para encontrar los valores solicitados, tanto en la eficiencia y en la eficacia.

EFICACIA		EFICIENCIA	
RA / RE		(RA / CA * TA) / (RE / CE * TE)	
RANGOS	PUNTOS	RANGOS	PUNTOS
0 – 20%	0	Muy eficiente > 1	5
21 – 40%	1		
41 – 60%	2	Eficiente = 1	3
61 – 80%	3		
81 – 90%	4	Ineficiente < 1	1
>91%	5		

Donde R = Resultado, E = Esperado, C = Costo, A = Alcanzado, T

Figura 12. Eficacia y Eficiencia

Extraido de Documentos Planning s.f.,p.2

1.3.3.- Conceptos Relacionados

1.3.3.1 Mejora continua

La mejora continua busca tener y lograr un mayor enfoque en lo respecto a las actividades y operaciones que se realizan en la empresa y en el servicio que se genera, con ello lograr maximizar la productividad de la empresa, esto se consigue con la implementación de políticas de mejora continua.

Por ello Rosales, en su trabajo de tesis nos explica nos explica que:

> "Mejorar de manera continua implica reducir constantemente los niveles de desperdicios, en la época actual asignada en la necesidad de salvaguardar los escasos recursos del planeta, pero también significa reducir continuamente los niveles de contaminación del medio ambiente, vital en un planeta sujeto a profundos y graves desequilibrios" (2013, p.10).

Luego entendemos que, para lograr una mejora continua en la empresa, se debe de tener un aprendizaje continuo y debe de existir un seguimiento de lo implementado.

Lefcovich, Nos explica que “Hoy el personal debe participar de equipos de trabajo tales como los Círculos de Control de Calidad, los equipos de Benchmarking, los Mejora de Procesos y Resolución de Problemas. Con distintas características, objetivos especiales y forma de accionar, todos tienen una meta l similar: la mejora continua de los procesos, productos y servicios” (2004, p.5)

Por ello Rosales, en su trabajo de tesis para optar por su grado de maestría, nos explica que:

“Mejorar no implica tratar de hacer mejor lo que siempre se ha hecho. Mejorar de manera continua implica aplicar la creatividad e innovación con el objeto de mejorar de forma continua los tiempos de preparación de las máquinas-herramientas, mejorar la forma de organizar el trabajo pasándolo del trabajo por proceso al trabajo por producto o en células, mejorar la capacitación del personal ampliando sus conocimientos y experiencias mediante un incremento de sus polivalencias laborales” (2013, p.11).

Figura 13. Fases de la Mejora Continua

Fuente: Mauricio Lefcovich - ¿Por qué es necesario la mejora continua?

Por ello Rosales, en su trabajo de tesis nos explica que:

“Para llevar a cabo un proyecto de Mejora Continua, tanto en un departamento determinado como en toda la empresa, debe ser económico, es decir, requerir menos esfuerzo que el beneficio que aporta; y acumulativo, que la mejora que se realice permita de sucesivas mejoras y garantice el aprovechamiento del nuevo nivel de desempeño logrando. Dicho

proceso debe ser progresivo, continuo e integrar todas las actividades de la empresa" (2013, p.12).

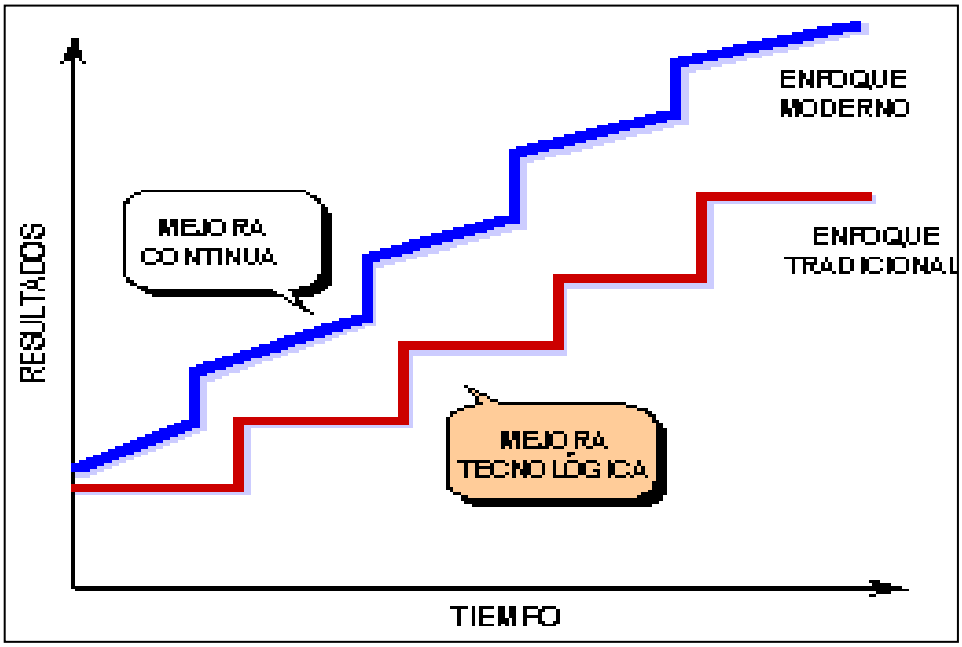


Figura 14. Relación con la mejora tecnológica

Fuente: Ing. Héctor R. Formento. El Proceso de Mejora Continua

"Finalmente, la permanencia y progreso de las organizaciones depende, esencialmente, de las personas que las integran. En un entorno cambiante y competitivo, la adaptabilidad y el aprovechamiento de las mejores oportunidades por parte de las organizaciones, la racionalización de sus actividades y el incremento de la productividad se derivan de la capacidad de asociación de los clientes internos y de su actuación cooperativa; trabajando en equipos integrados y estructurados" (Morera, 2002, p.10).

1.3.3.2 Mejora de Procesos

Summers (2006, p.225) sostiene que "la mejora de procesos permite eliminar los desperdicios de tiempo, materiales, esfuerzo, costos y mano de obra, resultando en el incremento del nivel de desempeño de la empresa y la satisfacción del cliente".

Según Membrado (2002), "la mejora de procesos requiere estar esforzándose constantemente y buscando soluciones y acciones de mejora, en ocasiones por ejemplo la mejora no siempre proviene de un cambio en el proceso como el adquirir nueva maquinaria, sino simplemente

resulta de la capacidad de los empleados, es así que la mejora de procesos también busca obtener el máximo potencial de los trabajadores de la empresa, motivándolos para que trabajen eficazmente y capacitándolos para que pongan en práctica las herramientas para la mejora de procesos" (p.120).

Beneficios de la Mejora de Proceso

Asimismo, para Gutiérrez (2010, p.18) al mejorar los procesos se produce un efecto en cadena, que genera beneficios como:

- "Reducir reprocesos, errores, retrasos, desperdicios y defectos".
- "Disminuir la devolución de productos, las visitas de garantía y los reclamos de los clientes".
- "Reducir costos y el mejor uso de recursos materiales y humanos que pueden adoptar nuevas funciones, producir más y solucionar problemas".
- "Reducir los tiempos de entrega de productos y mejorar la atención al cliente".
- "Incrementar la productividad y tener trabajadores motivados y comprometidos".

Figura 15. Reacción en cadena de la mejora de procesos

Fuente: Gutiérrez (2010), p. 18

2.3.1 Metodologías de la mejora continua.

La estrategia de mejora continua está conformada, por 4 metodologías en la actualizad que a su vez están formadas por una variedad de herramientas. Las cuales son mostradas a continuación.

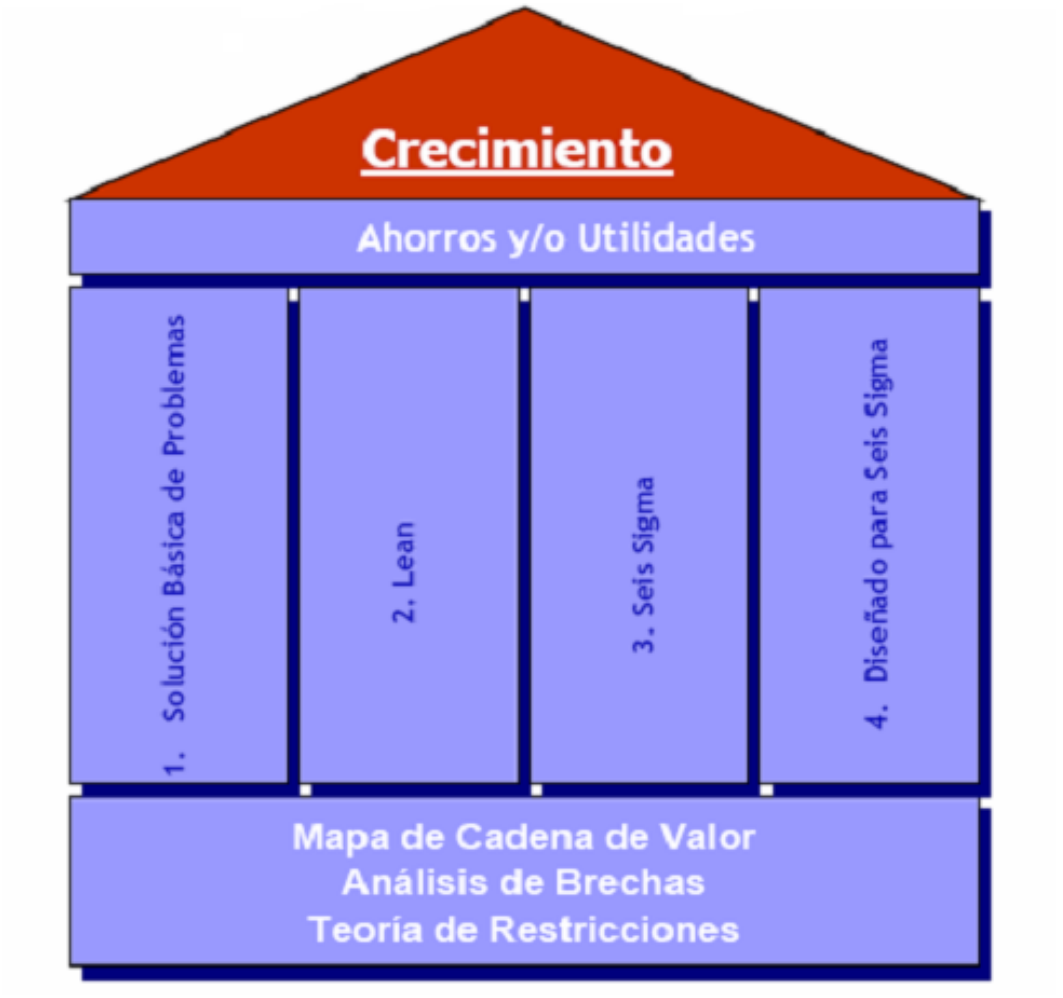


Figura 16. Metodologías de la Mejora Continua

Fuente: E-quipu. ® 2008 Pontificia Universidad Católica del Perú

2.3.2 Herramientas de la Mejora Continua.

Aplicar de la mejora continua es factible con el uso de una serie de herramientas tácticas, estratégicas, de estabilización o de solución de problemas. Tenemos que tener en cuenta que no existe una sola forma de aplicación generalizada, se elige de acuerdo a la necesidad que se tiene en la empresa, como lo muestra la figura 17**.**

Herramientas Tácticas:

- Cultura del Cambio, Liderazgo y Trabajo en Equipo
- Entrenamiento, Organización y Propaganda.

Herramientas Estratégicas:

- Mapa de la Cadena de Valor
- Análisis de Brechas(20llaves).
- Teoría de Restricciones.

Herramientas de Estabilización:

- Administración Diaria por Equipos y Paseo Diario de Gerencia.
- 5 S
- Estandarización de Trabajo
- Mantenimiento Planeado
- Flujo de Material
- Instrucciones de Trabajo

Herramientas de Solución de Problemas:

- Solución Básica de Problemas.
- Eventos Kaizen.
- Cambios Rápidos
- Sistemas PULL
- Nivel Cedulación
- Prueba-Error
- Diseño de Experimentos

Figura 17. Herramientas de la Mejora Continua

Fuente: E-quipu. ® 2008 Pontificia Universidad Católica del Perú

Como se ha podido notar lograr una mejora continua en el puesto de trabajo es la principal ideología, que se centra todos los trabajos de optimización de recursos, para ello se utilizan diferentes metodologías y herramientas para poder lograrlo.

1.3.3.3 Método Kaizen

> Según Lanazca, en su trabajo de tesis nos la define, "como "filosofía gerencial" la cual se caracteriza por hacer conocer la gestión de una organización, como el mantenimiento y la mejora de los estándares de trabajo, es decir el kaizen no puede existir sin la estandarización, en otras palabras, las mejoras incrementales y acumulables solo se consiguen cuando los estándares cuando los estándares se encuentran establecidos y sostenidos mediante el trabajo cotidiano. Una indicación importante de esta visión pragmática del trabajo, bajo esta esfera del Kaizen, es que los estándares, deben ser seguidos por cada uno de los empleados y por lo tanto, el trabajo de la gerencia se centra en su seguimiento. Desde este ángulo, es como se entiende la disciplina en el trabajo" (2017.p.25).

Con ello nos refiere que para que exista la aplicación de método kaisen, debe primero cumplirse la metodología de las 5´S (según notamos es de carácter muy importante).
Por ello Lanazca nos explica que “de esta manera, la estandarización, la comunicación inter-funcional, el orden, la disciplina y la eliminación de las mudas representan los requisitos básicos de operación del Kaizen bajo esta sombrilla.” (2017.p.25).

1.3.3.4 Gemba – Lugar de trabajo

Esta terminología nos da a entender sobre el lugar u ubicación en donde se realizan los trabajos de gestión y producción, los cuales generan valor al producto final, como lo es el escritorio de un ingeniero u gerente.

> Villaseñor y Galindo (2007), nos explican que “Es un término japonés que describe el lugar actual y es usado para indicar “el lugar” donde actualmente el trabajo genera valor agregado. El término es frecuentemente usado para decir que la mejora puede realizarse en el lugar de trabajo y se efectúa mediante observación directa, […] debe ser revisado y definido en el gemba” (Conceptos y Reglas de Lean Manufacturing,p. 45).

Figura 18. Representación del Shitsuke
Fuente: Villaseñor y Galindo (2007), Conceptos y Reglas de Lean Manufacturing.

En la figura 18, representa el Gemba en donde vemos que se refiere a un sitio de acción y de trabajo de acuerdo a los japoneses. Podemos entenderlo como un propósito, el cual es utilizar un sentido común de bajo costo para administrar el lugar de trabajo y de ejecución.

1.3.3.5 Mantenimiento Productivo Total (MTP)

Entendemos que es una serie de técnicas y procedimientos que aseguran el buen desempeño de la maquinaria y herramientas utilizadas en el proceso, para que realicen tareas fin fallas, ni pérdidas de tiempo. Para lograr la implementación del MTP se requieren tres condiciones, según no los explica Villaseñor y Galindo:

1. "Involucrar de manera total a todos los empleados hasta lograr el mantenimiento autónomo".
2. "Ver la productividad total del equipo enfocada en las 6 grandes pérdidas de los equipos. Es recomendable hacer esta medición por equipo".
3. "Pensar en el ciclo de vida total del equipo para revisar los programas de mantenimiento y actividades de limpieza, lubricación y ajuste".

En su trabajo "Conceptos y Reglas de Lean Manufacturing" (p 62).

1.3.3.6 Diagrama de Pescado

Niebel, nos indica lo siguiente; "este método tiene como finalidad la definir de forma precisa la ocurrencia del problema, es conocida como el diagrama causa-efecto, la ocurrencia del problema se ubica en la cabeza de pescado, y luego aparecen los factores que lo provocan, llamados causas y son ubicados en la espina del pescado" (2009, p.19).

> Para Gutiérrez (2010, p.192), "El método de construcción de las 6M es el más común y consiste en agrupar las causas potenciales en seis ramas principales (6M): métodos de trabajo, mano o mente de obra, materiales, maquinaria, medición y medio ambiente. Como se vio en el capítulo 8, estos seis elementos definen, de manera global, todo proceso, y cada uno aporta parte de la variabilidad del producto final, por lo que es natural esperar que las causas de un problema estén relacionadas con alguna de las 6M".

Conocido también como diagrama causa-efecto, debió a que este método se basa en definir la ocurrencia de un problema, a esto se llama efecto y se ubica en la “cabeza del pescado”, luego se identifican los posibles factores que lo provocan, a estos se les llama causas, y se ubican en las “espinas del pescado” unidas al esqueleto y a la cabeza del pescado.

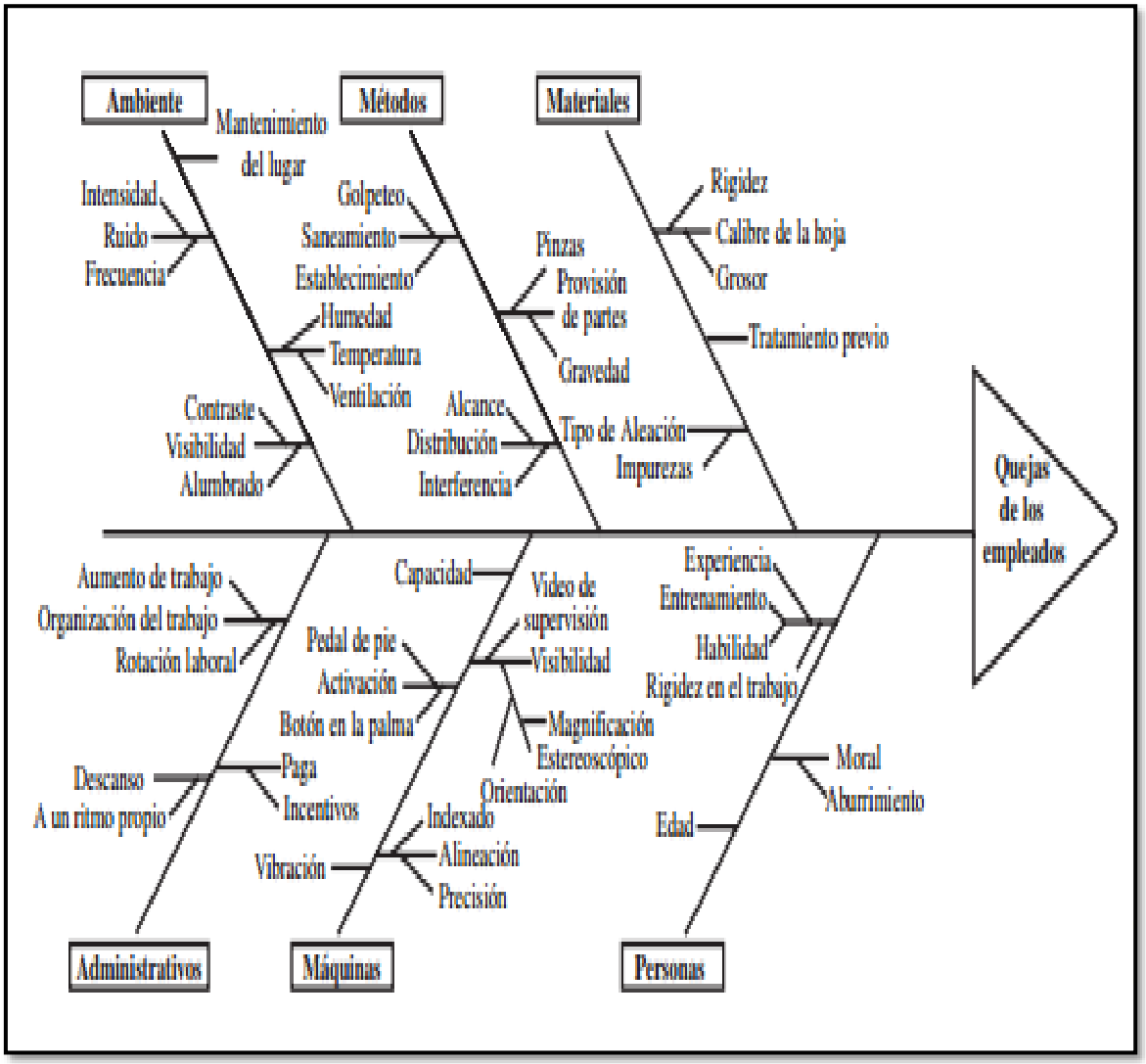


Figura 19. Diagrama de pescado de las quejas de los operadores

Fuente: Niebel, 2009

1.3.3.7 Diagrama de Pareto

El Diagrama de Pareto es un gráfico de barras la cual la utilizamos para analizar datos categóricos y relevantes con el fin de fin de localizar los problemas potenciales en el proceso en estudio.

Para Gutiérrez (2010, p.179), “Es imposible e irrealizable pretender resolver todos los problemas de un proceso o atacar todas las causas al mismo tiempo. En este sentido, el diagrama de pareto (DP) es un gráfico especial de barras cuyo campo de análisis o aplicación son los datos categóricos los cuales ayudan a localizar el o los problemas vitales, así como sus causas más importantes. La idea es escoger un proyecto que pueda alcanzar la mejora más grande con el menor esfuerzo”.

Luego nos explica “Pocos vitales, muchos triviales”, pues reconoce que solo unos pocos elementos (20%) generan la mayor parte del efecto (80%); el resto genera muy poco del efecto total. De la totalidad de problemas de una organización, solo unos cuantos son realmente importantes” (Gutiérrez, 2010, p.179).

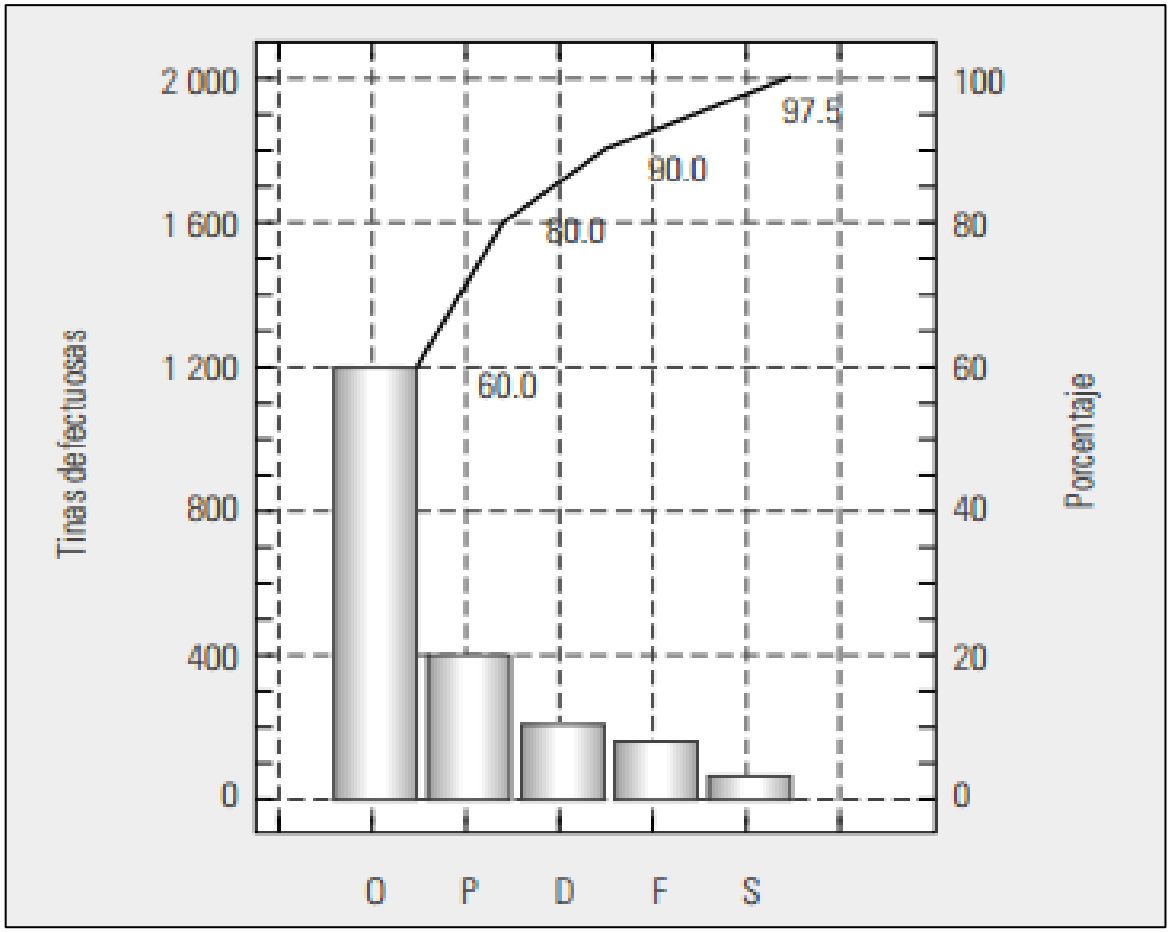


Figura 20. Ejemplo Diagrama de Pareto

Fuente: Gutiérrez (2010, p.180)

En la figura 20, se muestran los problemas encontrados en el proceso y cuales son más necesarios atacar y solucionar, y así mejorar el proceso.

1.3.3.8 Diagrama del Proceso de operación

Entendemos por el DOP, como un diagrama que indica la operación durante el proceso efectuado.

> García (2005, p. 45) nos dice que: "El diagrama del proceso de operación es la representación gráfica de los puntos en los que se introducen materiales en el proceso y del orden de las inspecciones y de todas las operaciones, excepto las incluidas en la manipulación de los materiales; además, puede comprender cualquier otra información que se considere necesaria para el análisis; por ejemplo, el tiempo requerido, la situación de cada paso o si los ciclos de fabricación son los adecuados".

ACTIVIDAD	SIMBOLO	DESCRIPCION
Operación		Actividades que agregan valor o modifican las características de un objeto.
Inspección		Examinar un objeto luego de un proceso para comprobar su calidad.
Actividad combinada		Empleado cuando se realizar actividades conjuntas (operación e inspección).

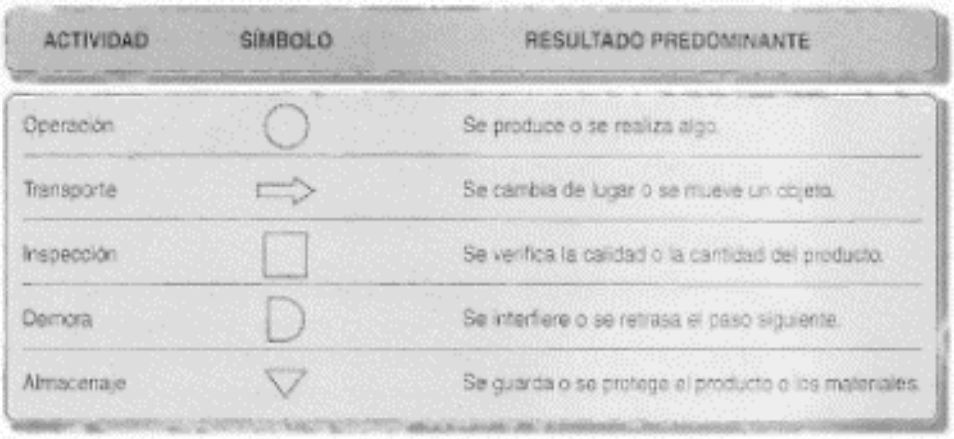
Figura 21. Simbología de Diagrama de Operaciones del Proceso

Fuente: Elaboración propia

1.3.3.9 Diagrama de Proceso de flujo

Para hablar sobre el diagrama de proceso de flujo, García nos dice que:

> "Un diagrama de proceso de flujo es una representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones, transportes, inspecciones, esperas y almacenamientos que ocurren durante un proceso. Incluye, además, la información que se considera deseable para el análisis; por ejemplo, el tiempo necesario y la distancia recorrida. Sirve para representar las secuencias de un producto, un operario, una pieza, etcétera" (2005, p. 53).

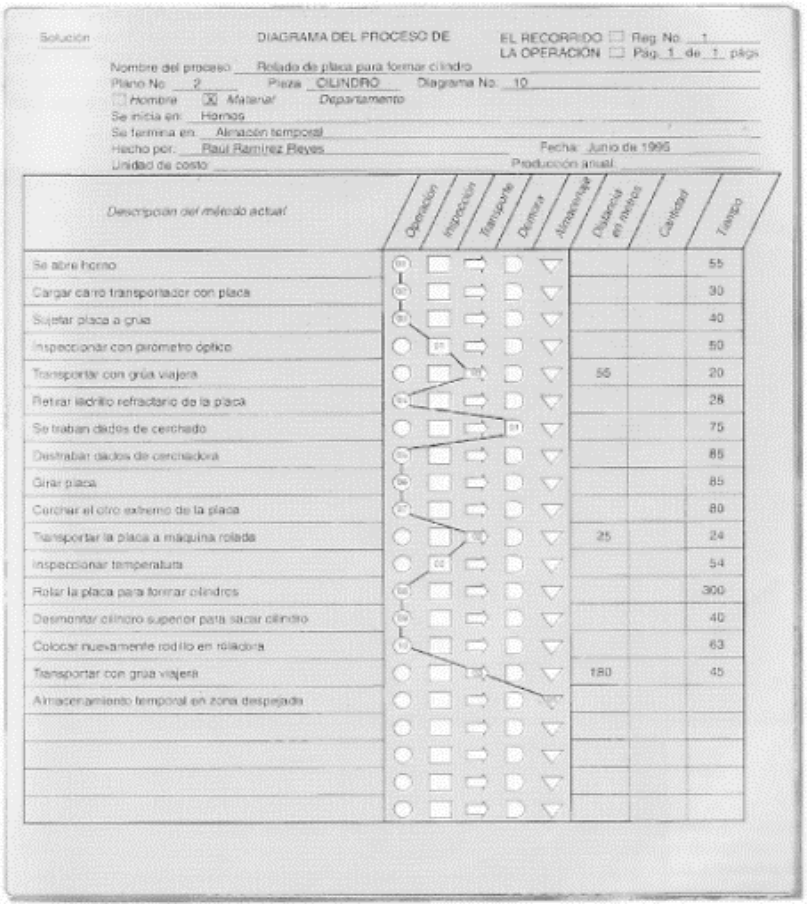


ACTIVIDAD	SÍMBOLO	RESULTADO PREDOMINANTE
Operación	○	Se produce o se realiza algo.
Transporte	⇨	Se cambia de lugar o se mueve un objeto.
Inspección	□	Se verifica la calidad o la cantidad del producto.
Demora	D	Se interfiere o se retrasa el paso siguiente.
Almacenaje	▽	Se guarda o se protege el producto o los materiales.

Figura 22. Simbología Diagrama de proceso de flujo

Fuente: Estudio del trabajo (Ingeniería de métodos y medición del trabajo)

En la figura 23, se muestra la simbología mayormente utilizada para realizar un diagrama de flujo.



Solución

DIAGRAMA DEL PROCESO DE EL RECORRIDO ☐ LA OPERACIÓN ☐ Reg. No. 1 Pág. 1 de 1 págs.

Nombre del proceso: Rolado de placa para formar cilindro
Plano No. 2 Pieza: CILINDRO Diagrama No. 10
☐ Hombre ☒ Material Departamento
Se inicia en: Hornos
Se termina en: Almacén temporal
Hecho por: Raúl Ramírez Reyes Fecha: Junio de 1996
Unidad de costo: Producción anual:

Descripción del método actual	Operación	Inspección	Transporte	Demora	Almacenaje	Distancia en metros	Cantidad	Tiempo
Se abre horno	01							55
Cargar carro transportador con placa	02							30
Sujetar placa a grua	03							40
Inspeccionar con pirometro óptico		01						50
Transportar con grúa viajera			01			55		20
Retirar ladrillo refractario de la placa	04							28
Se traban dados de cerchado				01				75
Destrabar dados de cerchadora	05							85
Girar placa	06							85
Cerchar el otro extremo de la placa	07							80
Transportar la placa a máquina rolada			02			25		24
Inspeccionar temperatura		02						54
Rolar la placa para formar cilindros	08							300
Desmontar cilindro superior para sacar cilindro	09							40
Colocar nuevamente rodillo en rodadora	10							63
Transportar con grua viajera			03			180		45
Almacenamiento temporal en zona despejada								

Figura 23. Diagrama de proceso de flujo

Fuente: Estudio del trabajo (Ingeniería de métodos y medición del trabajo)

1.3.3.10 Medición de Trabajo

Sabemos que la medición de trabajo aplica normas y procedimientos para lograr determinar el tiempo de un operario la realización de su trabajo.

> Según Garcia refiere que, "La medición del trabajo es un método investigativo basado en la aplicación de diversas técnicas para determinar el contenido de una tarea definida fijando el tiempo que un trabajador calificado en llevarla a cabo con arreglo a una norma de rendimiento prestablecida" (2005, p. 177).

Además, podemos mencionar los objetivos de la medición de trabajo, los cuales se incluyen en la medición del trabajo.
García (2005, p.178) nos dice que "dos de los objetivos que podemos satisfacer con la medición".

1. Incrementar la eficiencia del trabajo
2. Proporcionar estándares de tiempo que servirán de información a otros sistemas de la empresa, como el de costos de programación de la producción, supervisión, etcétera

Sus objetivos principalmente son aumentar la eficiencia en el trabajo y proporcionar los estándares de tiempo, que posteriormente servirán como datos para otras áreas de la empresa como la de planeación de la producción, de costos, entre otros (García, 2005, pp.179).

1.3.3.10.1 Estudio de Tiempos

> Según Kanawaty (1996) el estudio de tiempos "es una técnica de la medición del trabajo que permite registrar los tiempos y ritmos de trabajos correspondientes al contenido de una tarea en específico y en determinadas condiciones, estos datos se analizan para averiguar el tiempo necesario para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida".

Para García (2005) "el estudio de tiempos basada en un número limitado de observaciones, permite definir con la mayor exactitud posible el tiempo requerido para realizar una tarea" (p.185).

Número de observaciones necesarias

> Para determinar el número de ciclos es necesario observar y llegar a un estándar de tiempo equitativo se basa en planteamientos estadísticos […]. Se trata, por tanto, de determinar el tamaño de la muestra (número de ciclos que deben observarse) para un nivel de confianza y margen de exactitud predeterminados (Arenas, 2000, p.29).

Para determinar el número de observaciones con un nivel de confianza del 95.45 % y el error del 5% puede aplicarse la siguiente formula:

$$n = \left(\frac{40\sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Figura 24. Fórmula: Cálculo del número de muestras

Fuente: Arenas (2000), p. 30.

Donde:

Id	Descripción
n	número de ciclos que deben cronometrarse
n’	número de observaciones preliminares del estudio
x	valor de las observaciones preliminares
∑	sumatoria de valores
40	cte. para un nivel de confianza de 94.45%

Etapas del procedimiento del Estudio de Tiempos:

Según Prokopenko (1989, p.140) entre las etapas o fases principales del Estudio de Tiempos, están:

- Conseguir y registrar toda la información posible sobre la tarea, los operarios y las condiciones en que se realizan.
- Hacer una descripción del método, descomponer la operación en elementos

- Examinar la descomposición detalladamente para validar que el uso eficaz de los métodos y movimientos, establecer el tamaño de la muestra.
- Medir y registrar con un instrumento, generalmente un cronómetro, el tiempo que un trabajador requiere para llevar a cabo cada elemento de la operación
- Evaluar la velocidad de trabajo efectiva en contraste con la idea que el analista tiene sobre ella.
- Transformar los tiempos observados en tiempos básicos.
- Determinar los suplementos que se consideran para el tiempo básico de la operación.

Para hablar sobre el estudio de Tiempos, García nos dice que:

> "El estudio de tiempos es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, con base en un número limitado de observaciones, el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido" (2005, p. 185).

Por su parte, Kanawaty nos dice que:

> "El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, y ara analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida" (1996, p. 273).

Luego se pasa a indicar los Pasos básicos para la realización de estudio de tiempos, en este caso seguimos lo indicado por García, nos dice que: Un estudio de tiempos consta de varias fases, a saber.

I. Preparación (2005, p. 186).

- Selección de operación.
- Selección del trabajador.
- Actitud frente al trabajador.
- Análisis de comprobación del método de trabajo.

II. Ejecución (2005, p. 186).

- Obtener y registrar información.
- Descomponer la tarea en elementos.
- Cronometrar.
- Calcular el tiempo observado.

III. Valoración (2005, p. 186).

- Ritmo normal del trabajador promedio.
- Técnicas de valoración.
- Cálculo del tiempo base o valorado.

IV. Suplementos (2005, p. 186).

- Análisis de demoras.
- Estudio de fatiga.
- Cálculo de suplementos y tolerancias.

V. Tiempo estándar (2005, p. 186).

- Error de tiempo estándar.
- Cálculo de frecuencias.
- Determinación de tiempos de interferencia.
- Cálculo de tiempo estándar.

1.3.3.10.2 Tiempo estándar

El tiempo estándar es la medida base para determinar la unidad de trabajo, Para definir el tiempo de una manera correcta citamos a:

> García, quien nos dice, "Es el patrón que mide el tiempo requerido para determinar una unidad de trabajo, mediante el empleo de un método y equipo estándar, por un trabajador que posee la habilidad requerida, que desarrolla una velocidad normal que pueda mantener día tras día, sin mostrar síntomas de fatiga" (2005, p. 179).

Del concepto anterior podemos definir claramente lo que se planea realizar con la tecnica de tiempo estandar.

1.4.- Formulación del Problema

1.4.1.- Problema General

¿Cómo la implementación de la metodología 5S, mejora la productividad, en el montaje de luminarias en el Proyecto ampliación centro comercial plaza San Miguel, ubicada en el distrito de San Miguel, provincia de Lima, para el año 2018?

1.4.2.- Problemas Específicos

¿Cómo la implementación de la Metodología 5S, mejora la eficiencia, en el montaje de luminarias en el proyecto Ampliación Centro Comercial Plaza San Miguel, ubicada en el distrito de San Miguel, provincia de Lima, para el año 2018?

¿Cómo la implementación de la Metodología 5S, mejora la eficacia, en el montaje de luminarias en el proyecto Ampliación Centro Comercial Plaza San Miguel, ubicada en el distrito de San Miguel, provincia de Lima, para el año 2018?

1.5.- Justificación del Estudio

Si bien es cierto, existen varias herramientas de “lean manufacturing”, que son esenciales y de carácter muy importante para el proyecto o proceso y en la misma implementación de la metodología, que se desarrolla para la empresa, cabe resaltar que la metodología de las 5´s, es una de las primeras técnicas que se tiene que implementar, debido a que es de carácter primordial y necesario para empezar ejecutarla en la empresa, antes de realizar y evaluar cualquier otra herramienta de “lean manufacturing”.

1.5.1.- Justificación Económica

La metodología de la 5´s es una herramienta con la cual se podrá realizar una mejora continua en la empresa, con el objetivo de reducir de los costos de producción, pues se estará maximizando su productividad mediante una reducción de los tiempos improductivos y con ello el aumento de la utilidad en el proyecto para la empresa.

1.5.2.- Justificación Técnica

Siendo una necesidad en la actualidad de toda empresa y en especial para FQ Ingenieros SAC, la de buscar una mejora continua y una mejora en sus procesos para lograr un mayor control de la eficiencia y la eficacia en la empresa aplicando nuevas metodologías con el fin de optimizar los recursos, lo que se reflejará finalmente en la calidad de los servicios y productos de la empresa.

1.5.3.- Justificación Social

La implementación de esta herramienta en la empresa, logra que los colaboradores se familiaricen con la mejora de procesos de una forma correcta y adecuada, de este modo los colaboradores, serán personas más disciplinadas y de esta manera estar óptimos para solucionar cualquier problema que se suscite en sus puestos de trabajo.

Además de esta forma, se crean lugares de trabajo más seguros, limpios y agradables, desechando totalmente materiales y equipos que no son necesarios para las labores programadas del personal, con la finalidad de facilitar el trabajo y que sea menos agotador para el colaborador involucrado en el proceso de la misma forma que contribuya al desarrollo de alcanzar la calidad e incrementar la productividad con ello el aumento de las utilidades que se generan para la empresa, a la vez,la empresa tiene la opción de ofrecer mejores salarios al personal involucrado.

1.6.- Hipótesis

1.6.1 Hipótesis General

La implementación de la metodología 5S, logra mejorar significativamente la **productividad**, en el montaje de luminarias, en el Proyecto ampliación centro comercial plaza San Miguel, ubicada en el distrito de San Miguel, provincia de Lima, para el año 2018.

1.6.2 Hipótesis Específicas

La implementación de la metodología 5S, logra mejorar significativamente la **eficiencia**, en el montaje de luminarias, en el Proyecto ampliación centro comercial plaza San Miguel, ubicada en el distrito de San Miguel, provincia de Lima, para el año 2018.

La implementación de la metodología 5S, logra mejorar significativamente la **eficacia**, en el montaje de luminarias, en el Proyecto ampliación centro comercial plaza San Miguel, ubicada en el distrito de San Miguel, provincia de Lima, para el año 2018.

1.7.- Objetivos

1.7.1 Objetivo general

Determinar cómo la implementar la metodología 5S y así mejorar la productividad, en el montaje de luminarias en el Proyecto ampliación centro comercial plaza San Miguel, ubicada en el distrito de San Miguel, provincia de Lima, para el año 2018.

1.7.2 Objetivos específicos

Determinar cómo la implementar la metodología 5S y mejorar la eficiencia, en el montaje de luminarias en el Proyecto ampliación centro comercial plaza San Miguel, ubicada en el distrito de San Miguel, provincia de Lima, para el año 2018.

Determinar cómo la implementar la metodología 5S y mejorar la eficacia, en el montaje de luminarias en el Proyecto ampliación centro comercial plaza San Miguel, ubicada en el distrito de San Miguel, provincia de Lima, para el año 2018.

II.- MÉTODO

2.1.- Diseño de la Investigación

Para Tamayo, (2004) “La investigación es un proceso que, mediante la aplicación del método científico, procura obtener información relevante y fidedigna, para entender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento” (p.37).

Según, Mejía (2005) “La investigación científica es, en estricto sentido, el proceso de producción de conocimientos científicos Para producir este tipo de conocimientos se emplea un método específico.” (p.13).

> Según nos indica, Revista Educación (2009) “Mucho se ha dicho sobre lo densa y compleja que es la investigación, sobre todo cuando se realiza por primera vez, porque se la considera una actividad para especialistas que poseen un conglomerado de conocimientos sobre paradigmas, posturas epistemológicas, metodológicas, técnicas e instrumentos de investigación” (p.6).

El diseño de la investigación es en sí una planificación compendiada relacionada a una mejora, que explica de forma más resumida de, como lograr los objetivos del estudio en mención.

> “[…] el diseño de investigación es el plan de trabajo a seguir para garantizar que realmente vamos a recoger, de un modo adecuado, toda la información necesaria para poner a prueba (contrastar) lo que predicen nuestras hipótesis de partida” (García y Quintanal, s.f. p.1).

2.1.1 Por su Finalidad

Por su finalidad “**Es Aplicada**”, porque presenta como finalidad realizar la resolución de problemas prácticos inmediatos de forma correcta.

> Para Sánchez y Reyes (2002, p.18), la investigación aplicada es: "Llamada también constructivista o utilitaria, se caracteriza por su interés en la aplicación de los conocimientos teóricos a determinada situación concreta y las consecuencias prácticas que de ella se deriva.

> Busca conocer para hacer, para actuar, para construir, para modificar; le preocupa la aplicación inmediata sobre una realidad circunstancial antes que el desarrollo de un conocimiento de valor universal".

Como indica Sánchez y Reyes, en su cita anterior, es aplicada porque incita a la búsqueda de conocimientos para la investigación de una manera práctica.

2.1.2. Diseño.

Será preexperimental, en el que se manipula las variables independientes para observar y analizar los efectos en la variable dependiente, así mismo los objetos de estudio ya se encuentran formados antes de realizar el estudio.

> Sabemos que el diseño pre experimental, "presentan el más bajo control de variables y no efectúan asignación aleatoria de los sujetos al experimento, y son aquellos en los que el investigador no ejerce ningún control sobre las variables extrañas o intervinientes, no hay asignación aleatoria de los sujetos participantes de la investigación ni hay grupo control" (Bernal, 2010, p.146).

Por ello podemos decir que consiste en administrar un estímulo o tratamiento a un grupo y después aplicar una medición de una o más variables para observar cuál es el nivel del grupo en éstas.

A continuación, en la tabla 6, se muestra el modelo típico preexperimental.

Tabla 6. Modelo típico preexperimental

Ge	O1	X	O2

Fuente: Arias (2012, p.36)

Hernández (2014, p.141) nos dice que "Este diseño no cumple con los requisitos de un experimento "puro". No hay manipulación de la variable independiente (niveles) o grupos de contraste (ni siquiera el mínimo de presencia o ausencia)".

2.1.3. Por su enfoque

Arias (2012) explica que "Según su naturaleza, las variables pueden ser cuantitativas y cualitativas:" (p.58).

Cuantitativas: "son aquellas que se expresan en valores o datos numéricos. Arias" (2012, p.58).

Cualitativas: "también llamadas categóricas, son características o atributos que se expresan de forma verbal (no numérica) […]" Arias (2012, p.58).

Por su enfoque, "**Es Cuantitativa**", es en razón de que su análisis está fundamentado en aspectos observables y susceptibles de medición, para lo cual se utilizaran pruebas estadísticas.

Se utilizará de forma certera las hipótesis formuladas, en la empresa en mención en el cual se desarrollará el trabajo de investigación.

2.1.4. Por su alcance temporal

"Son aquellos en los que se realizan mediciones en diferentes momentos a lo largo del tiempo, con el propósito de analizar o inferir los cambios que se han llevado a cabo" (UAEH, 2012, p.9).

Por su alcance temporal "**Es Longitudinal**", porque la población de estudio será medida como mínima en dos oportunidades, una antes de la aplicación de la variable independiente y otra después de haberla aplicado de forma correcta.

2.1.5. Por su nivel

Por su nivel "**Es Explicativa**", porque busca explicar la relación entre las variables de estudio, para conocer de forma adecuada su estructura y los aspectos que lo conforman de forma esquemática.

2.2.- Variables, Operacionalizaciòn

“Una definición operacional está constituida por una serie de procedimientos o indicaciones para realizar la medición de una variable definida conceptualmente”, (Kerlinger, 1979).

Considerando los conceptos procedemos a la implantación de nuestras matrices de operacionalizaciòn las cuales son:

- Nuestra matriz de Operacionalización de variable; Es un instrumento de carácter muy importante debido a que es la base del trabajo de investigación a realizarse, definimos las variables a utilizar:

  Las 5´s es “[…] una metodología practica para el establecimiento y mantenimiento del lugar de trabajo bien organizado, ordenado y limpio, […] está integrado por 5 palabras japonesas que inician con “s”, […] facilitan la ejecución eficiente de las actividades laborales” (Rodríguez, 2010, p.2).

  La productividad, “[…] relación entre los productos logrados y los insumos que fueron utilizados o factores de la producción que intervinieron, […] es el balance de todos los factores que dan vida a un negocio o industria” (García, 2011, p.14, p.16)

Nuestra matriz de Coherencia de variables; muestra una visión general y concisa del estudio, pues nos permite tener claro actividades que son necesarias para dar cumplimiento a los resultados del trabajo de investigación a realizarse.

2.2.1.- Matriz de Operacionalización de Variables

Problema	Tipos	Variable	Definición	Definición / Operación	Dimensiones	Indicadores		Escala
¿De qué manera la implementación de la metodología 5S, mejorara la productividad en la instalación de luminarias en el Proyecto ACCPSM, realizado por la empresa FQ Ingenieros SAC, para el año 2017?	Variable Independiente	Metodología 5S	Según, Socconini(2008), (...) disciplina para obtener una mejora significativa en la productividad del puesto de trabajo, por medio de la estandarización de hábitos de orden y limpieza. (...); para así mantener sus beneficios en el largo plazo.	Nos indica que es parte integral en el proceso de mejora de la productividad	Seleccionar	Criterio de selección herramientas, materiales y equipos.	$CA= \frac{(\text{Puntaje obtenido})}{(\text{Puntaje Total})} \times 100$ CA=Control de Auditoria	Razón
					Organizar	Criterio de ordenamiento adecuado de ambientes de trabajo.		
					Limpiar	Programación de limpieza (herramientas, equipos).		
					Estandarizar	Realización de instructivos de trabajo.		
					Seguimiento	Realización de auditoria periódica.		
	Variable Dependiente	Productividad	Según indica, Prokopenko (1989), La productividad se define como la relación entre los resultados obtenidos y el tiempo que lleva conseguirlos. Así como también, puede definirse como el uso eficiente de recursos (Tiempo, Capital, Materiales, Energía y más) en la producción de determinados bienes y servicios.	Nos indica que es resultante del producto de la eficiencia (tiempo Requerido sobre el Tiempo total empleado), con la eficacia (que representa el logro de la producción establecida)	Eficiencia	$Eficiencia= \frac{(\text{Tiempo util})}{(\text{Tiempo programado})} \times 100$ T. Útil = Tiempo real para montaje de luminarias T. Programado = Tiempo programado para montaje de luminarias		Razón
					Eficacia	$Eficacia= \frac{(\text{Produccion Real})}{(\text{Produccion Programada})} \times 100$ P.Real = Cantidad de luminaria instalada P. Programada = Cantidades de luminaria programada para instalación		

Tabla 7. Matriz de operacionalización de variables

Elaboración: Propia

2.2.2.- Matriz de Coherencia de Variables

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS
GENERALES		
¿Cómo la implementación de la Metodología 5S, mejora la productividad, en el montaje de luminarias en el proyecto Ampliación Centro Comercial Plaza San Miguel, provincia de Lima, para el año 2018?	Determinar como la implementación de la Metodología 5S logra mejorar la productividad, en el montaje de luminarias en el proyecto Ampliación Centro Comercial Plaza San Miguel, provincia de Lima, para el año 2018.	La implementación de la metodología 5S, logra mejorar significativamente la productividad, en el montaje de luminarias, en el Proyecto ampliación centro comercial plaza San Miguel, ubicada en el distrito de San Miguel, provincia de Lima, para el año 2018.
ESPECIFICOS		
¿Cómo la implementación de la Metodología 5S, mejora la eficiencia, en el montaje de luminarias en el proyecto Ampliación Centro Comercial Plaza San Miguel, provincia de Lima, para el año 2018?	Determinar como la implementación de la Metodología 5S logra mejorar la eficiencia, en el montaje de luminarias en el proyecto Ampliación Centro Comercial Plaza San Miguel, provincia de Lima, para el año 2018.	La implementación de la metodología 5S, logra mejorar significativamente la eficiencia, en el montaje de luminarias, en el Proyecto ampliación centro comercial plaza San Miguel, ubicada en el distrito de San Miguel, provincia de Lima, para el año 2018.
¿Cómo la implementación de la Metodología 5S, mejora la eficacia, en el montaje de luminarias en el proyecto Ampliación Centro Comercial Plaza San Miguel, provincia de Lima, para el año 2018?	Determinar como la implementación de la Metodología 5S logra mejorar la eficacia, en el montaje de luminarias en el proyecto Ampliación Centro Comercial Plaza San Miguel, provincia de Lima, para el año 2018.	La implementación de la metodología 5S, logra mejorar significativamente la eficacia, en el montaje de luminarias, en el Proyecto ampliación centro comercial plaza San Miguel, ubicada en el distrito de San Miguel, provincia de Lima, para el año 2018.

Tabla 8. Matriz de coherencia de variables
Elaboración: Propia

2.3.- Población y muestra

2.3.1.- Unidad de análisis

El espacio de estudio que he considerado en el presente proyecto, es la empresa FQ Ingenieros S.A.C., enfocando totalmente el análisis, en el montaje de equipos de alumbrado en la ampliación centro comercial plaza San Miguel.

2.3.2.- Población

Es un "[…], conjunto de finito o infinito de elementos con características comunes […]. Esta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio" (Arias, 2012, p.81).

La población de estudio está constituida por la cantidad de luminarias instaladas por la empresa FQ Ingenieros por un periodo de 3 meses, en el proyecto 3era ampliación plaza San Miguel.

2.3.3.- Muestra

Se conoce, que la muestra es en sí, una parte de la población que se selecciona y de la cual se estudia, se ha planeado el estudio de las variables, con las cuales se desarrolla el siguiente trabajo de investigación.

Es un "[…], subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible" (Arias, 2012, p.83).

A su vez nos indica que "al seleccionar una muestra para obtener datos o investigar, debido a que no es necesario la extracción de una muestra cuando se tiene acceso total a la población objetivo" (Arias, 2012, p.82) y por conveniencia de validez de los datos.

Se conoce que la población que está siendo estudiada está constituida por la cantidad de luminarias instaladas, por parte de la empresa FQ, por un periodo de 3 meses (n =75 días hábiles de trabajo), en el proyecto 3era ampliación plaza San Miguel.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Después de realizar la matriz de operacionalización de las variables independiente e independiente y teniendo definido adecuadamente los indicadores de los mismos, se procede a realizar las técnicas aplicadas e instrumentos de recolección de datos.

2.4.1.- Técnica

Arias (2012), nos indica que la conocemos "como técnica de investigación se entiende como el procedimiento o forma particular de obtener datos e información" (p. 67).

Para este trabajo se utilizará, como técnica de investigación: la observación directa, quiere decir que se realiza en campo.

- La observación, "consiste en captar mediante el sentido de la vista, sistemáticamente cualquier hecho, situación o fenómeno que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, todo en función de los objetivos de la investigación" (Arias, 2012, p. 69).

- La ficha de registro de datos, que para Palella *et al.* (2006), "el fichaje es una técnica que consta en registrar datos que se obtienen en las diferentes etapas y procesos que se van desarrollando. Uno de sus principales beneficios es que permite recoger con claridad y autonomía los diferentes aspectos a estudiar, además que maneja una estructura ordenada y lógica" (p.135).

2.4.2.- Instrumento de recolección de datos

Definimos que es "implicar elaborar un plan detallado de procedimientos que nos conduzcan a reunir datos con un propósito específico" (Hernández et al., 2014, p.274).

Para este trabajo se utilizará, como instrumento de recolección de datos, la ficha de registro y el uso de cronometro para la toma tiempos en el que respecta al montaje de luminarias en el proyecto.

2.4.3.- Validez

"Se entiende por validez el grado en que la medida refleja con exactitud el rasgo, característica o dimensión que se pretende medir, la validez se da en diferentes grados y es necesario caracterizar el tipo de validez de la prueba" (Rodríguez y Valldeoriola, 2009,p.32).

La validez de las variables será dada, por el juicio de expertos, en el desarrollo del trabajo de investigación, en este caso se indica, que la validez de este trabajo fue dado por 3 expertos los cuales se indica a continuación en la siguiente tabla adjunta.

Tabla 9. Validez de variables

N°	Nombres y Apellidos de los Expertos	Pertinencia	Relevancia	Claridad
1	Víctor Pastor Talledo	Si	Si	Si
2	Gustavo Montoya Cárdenas	Si	Si	Si
3	Alarcón Garcia Marco Antonio	Si	Si	Si

Fuente: Elaboración propia

2.4.4.- Confiabilidad

Definimos que la confiabilidad "es el grado en que la aplicación repetida de un instrumento al mismo sujeto, objetivo o situación, produce iguales resultados. Es la capacidad del instrumento de producir resultados congruentes (iguales) cuando se aplica por segunda vez o tercera vez, en condiciones tan parecidas posibles (Vara, 2015, p.302).

Para, Robles et al. (2015), "la confiabilidad del instrumento es un requisito de calidad de todo instrumento de medición, considerado como el grado de precisión y descarte el error, a través de la consistencia, la estabilidad temporal y el acuerdo entre los expertos" (p. 3).

- Se utilizará como instrumento de medición cronometro CASIO HS-70W, cuya ficha técnica está indicada en el anexo 5 y hoja de calibración en el anexo 6.

- Se utilizará, la prueba de "Kolmogorov Smirnov", para de esta forma comprobar la confiabilidad de los datos.

2.5 Métodos de análisis de datos

El método de análisis de datos de la investigación, tiene un enfoque cuantitativo, dado que por su diseño es preexperimental - longitudinal y se obtienen estadísticas que ayuden a comprobar si la hipótesis es correcta.

De acuerdo con, Hernández (2014), "una vez que los datos se han codificado, transferido a una matriz, guardado a un archivo y limpiado, el investigador procede a analizarlos, el análisis de los datos se efectúa sobre la matriz de datos utilizando un programa computacional" (p. 272).

Los datos que se obtendrán en la presente investigación serán registrados y tabulados en un software estadístico computarizado llamado Microsoft Excel y SPSS. De esta forma se obtendrán los datos necesarios para este trabajo.

2.6 Aspectos éticos

En el presente trabajo de investigación se considera que los aspectos éticos, son parte fundamental e importantes para el trabajo de investigación, cuenta con la colaboración y participación permanente de personal staff y los trabajadores en proyecto y parte gerencial en oficina de la empresa de proyectos FQ Ingenieros, Los Olivos – San Miguel.

Se tiene el consentimiento y apoyo de los trabajadores de obra (colabores operativos y personal staff) y con la parte gerencial de la empresa, de los cuales se obtendrá el apoyo adecuado y su aporte para la realización de esta investigación y de esta manera obtener resultados y mostrar la máxima veracidad de los datos.

En el contexto de la empresa de FQ Ingenieros SAC, la implementación de la metodología de lean manufacturing y en este caso la metodología de las 5S, Es una nueva práctica, que se trazara como meta, indico que la organización tiene en cuenta todos los aspectos tanto interno como externo que se puedan ver involucrados, al igual que sus objetivos estratégicos previstos, debido a que la realización de la implantación de la metodología de las 5S, será

de apoyo y proporcionara una mejora continua para la empresa, como para el desarrollo de los trabajadores involucrados en ello.

En cualquier caso, es fundamental tener en cuenta el valor que suponen los cambios, así como la importancia de evitar el desarrollo de errores, considerando algunos aspectos que pueden incidir en la actividad de la empresa, como la influencia de los tiempos de inactividad resultado de una falta de gestión de procesos, o el aumento de los costes de productos o materiales de la cadena de suministro, quejas e insatisfacciones, etc.

Como futuro profesional en la rama de Ingeniería, existe un compromiso total a respetar la veracidad de los resultados y la confiabilidad de los datos suministrados por la organización en estudio, así como también, se respetan los derechos de autoría de tesis, artículos, entre otros; mediante las referencias en el texto, así como en las fuentes de información citada.

2.7.- Desarrollo de la Propuesta

Para el desarrollo de la propuesta se tiene la finalidad de mostrar cómo se encuentra la empresa en la actualidad, antes de realizar la propuesta, para luego proponer e implementar la mejora y obtener los resultados que se obtendrán con la implementación de la metodología de las 5´S, de la misma manera la factibilidad económica de la implementación.

2.7.1.- Situación Actual

2.7.1.1.- Reseña histórica

La empresa F.Q Ingenieros S.A.C. fue fundada en el año 2007 en la ciudad de Lima, pertenece al ingeniero electro-mecánico Luis Felipe Quiñones Villafana, es una empresa dedicada a brindar el servicio de instalaciones eléctricas en baja y media tensión para los distintos proyectos a nivel nacional, a través del análisis, gestión y ejecución de los presupuestos establecidos con ayuda de la tecnología, herramientas de medición y el capital humano.
Para ello se base en estándares de calidad y seguridad acorde a las necesidades cambiantes del mercado en el cual se desenvuelve.

Ejercerá sus funciones de acuerdo con lo señalado en sus Estatutos y el presente Reglamento Interno, “ciñéndose a los establecido en la Ley de Conciliación Ley N° 26872, modificado por el Decreto Legislativo N° 1070 y su Reglamento, aprobado mediante Decreto Supremo N° 014-2008-JUS”.

Atiende a cada uno de sus clientes de acuerdo a sus necesidades y se acopla a los estándares de calidad, trabajando estrechamente con el cliente y aportando mejorar y/o disminuir tiempos de ejecución.

2.7.1.2.- Descripción General de la Empresa

La empresa que es objeto de estudio, FQ Ingenieros S.A.C, es una empresa de proyectos, que se dedica al servicio respecto a instalaciones eléctricas.

Base Legal

- Razón Social : FQ Ingenieros S.A.C.
- Reconocimiento Legal : Empresa
- Representante Legal : Luis Felipe Quiñones Villafana
- Actividad Económica : Proyectos Eléctricos
- Sector : Servicios

Contacto

- Página : http://www.fqingenieros.com/
- E-mail : fquinones@fqingenieros.com
- Teléfono : 993272754

Localización

- País : Perú
- Provincia : Lima
- Ciudad : Lima
- Dirección : Calle Sihuas 942 Urb Covida – Los Olivos

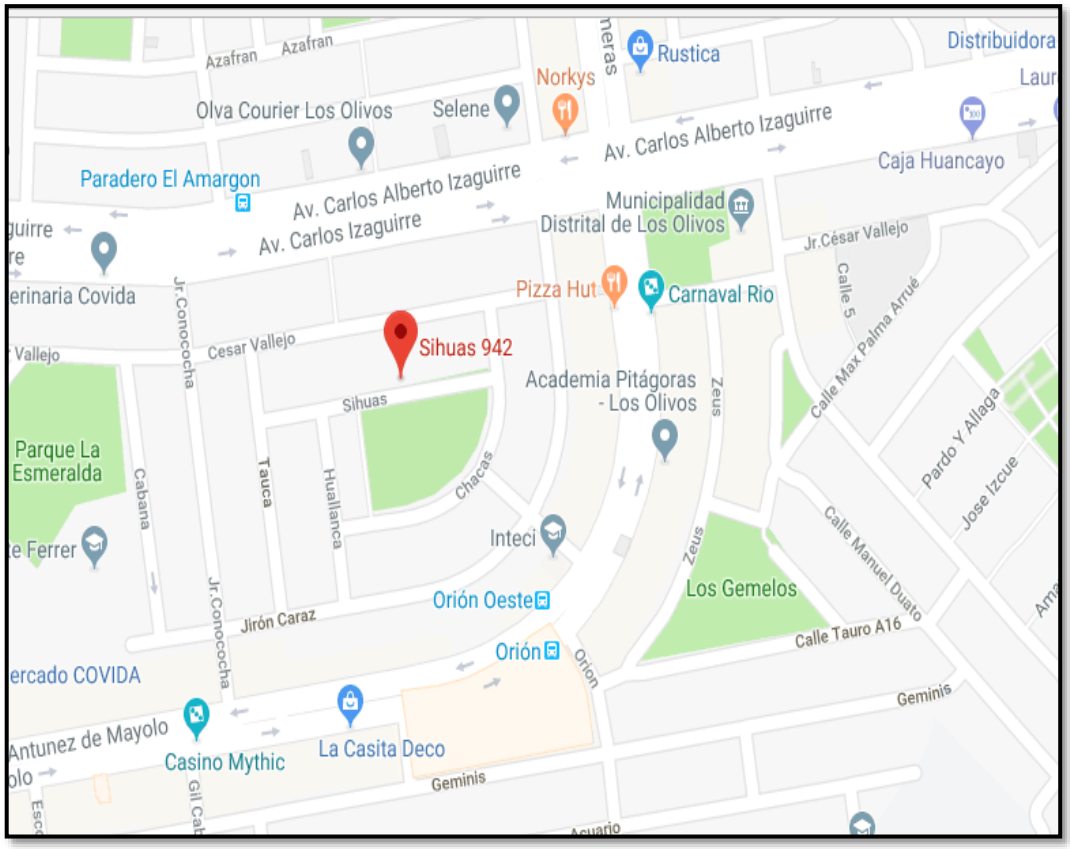


Figura 25. Ubicación geográfica de la empresa FQ Ingenieros S.A.C

Fuente: Google Maps

2.7.1.3.- Plataforma Estratégica

Misión de la Empresa.

La misión de la empresa es "Ofrecer a nuestros clientes la mejor solución a sus requerimientos de Ingeniería y montajes a las especialidades de construcción en forma rápida con altos estándares de seguridad y calidad, usando tecnología de punta, un equipo de profesionales altamente capacitados. Contribuyendo a la generación del trabajo y a la protección del medio ambiente".

Visión de la Empresa.

"Ser considerada la empresa más confiable en servicios integrales de ingeniería, montaje y mantenimiento en las especialidades: eléctricas, climatización, sanitarias, comunicaciones y mantenimiento preventivo sustentando esta posición en sus altos estándares de calidad, cumplimiento de plazos, actualización e innovación tecnológica y seguridad"

A continuación, mostramos el organigrama de la empresa en lo que respecta en dos gráficos (figura 26 y figura 27), por el motivo que la empresa presenta una parte gerencial en oficina y otra en los proyectos que realiza.

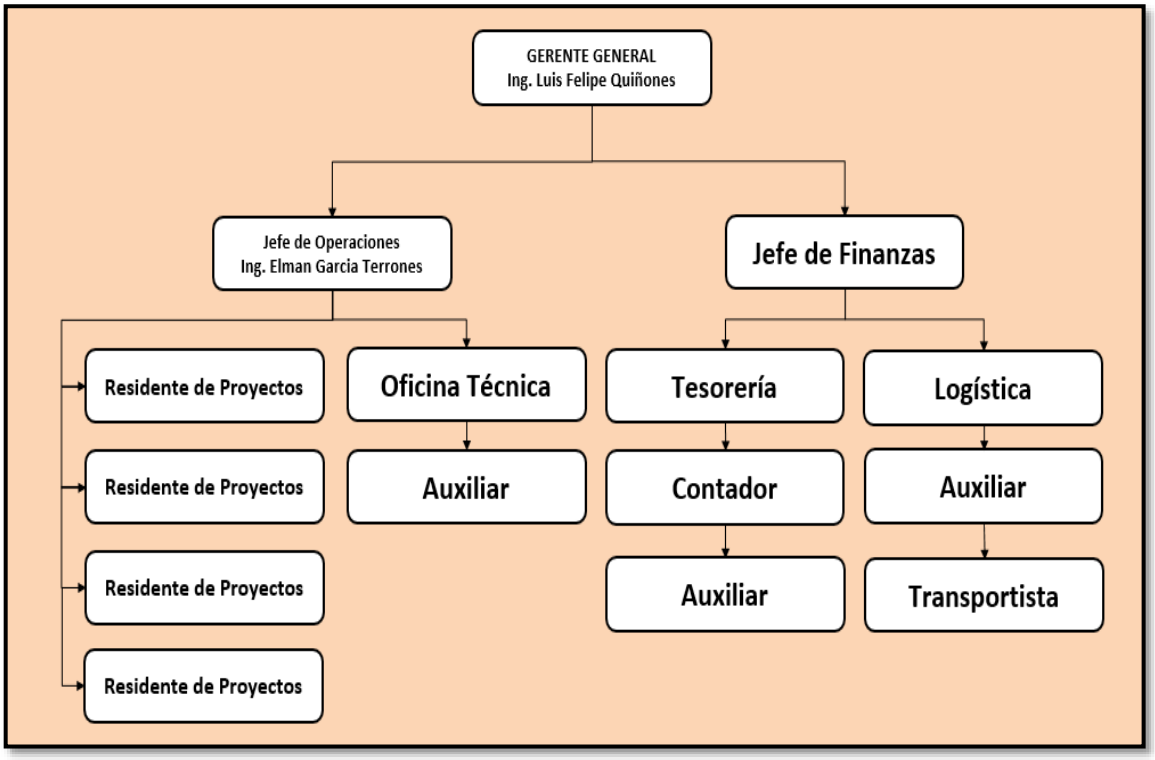


Figura 26. Organigrama de la Empresa (Personal de Oficina)

Fuente: Elaboración propia

En la figura 26, nos muestra el organigrama de la empresa en lo que respecta a los trabajadores de oficina, como se puede notar cuenta con el gerente general, del cual se dividen en jefe de operaciones y jefe de finanzas, de los cuales se subdividen los trabajadores que conforman la empresa, todos ellos gestionan y administran recursos de los proyectos que se tienen encaminados.

A continuación, se muestra en la figura 27, el organigrama de la empresa en lo respecta al personal operativo, tenemos a la cabeza al Ing. residente del proyecto del cual subdividimos al asistente de proyecto, supervisor SOMMA y área administrativa, luego notamos que

tenemos al personal puramente operativo quien son los operarios, oficiales y ayudantes eléctricos, este grupo en conjunto se encargan de los trabajos que realiza la empresa.

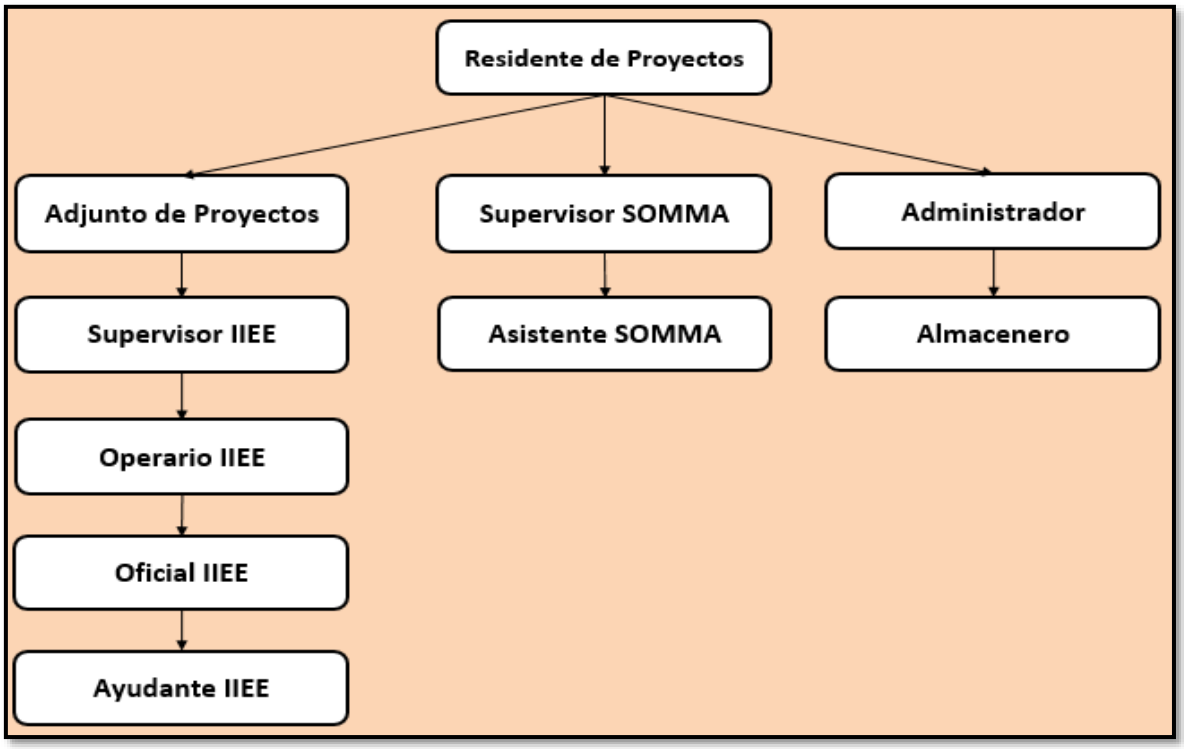


Figura 27, Organigrama de la Empresa (Personal en Proyecto)

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se pasa a detallar las funciones que se realiza según el organigrama de la empresa, en lo que respecta al personal en el proyecto.

Residente de Proyecto

Es el profesional de ingeniería, especializado en el campo de la naturaleza de la obra, encargado de dirigir por parte del contratista, la ejecución, conforme a los planos y especificaciones técnicas establecidas en el proyecto, velando por el mejor aprovechamiento de los equipos, herramientas, recursos humanos adecuados y necesarios; cumpliendo las Normas de Seguridad e Higiene Industrial y de acuerdo a las condiciones establecidas en el contrato suscrito por el contratista, es el representante técnico del contratista en la obra y es el encargado de la planificación, ejecución de la obra y de las actividades de control, tales como calidad, organización del personal, actas, mediciones, valuaciones y demás actos administrativos similares.

Adjunto de Proyecto

Es el profesional de ingeniería, encargado de ser el soporte y apoyar al residente en el plan de ejecución de obra, ejecutar la obra de acuerdo a las especificaciones técnicas del expediente técnico aprobado, controlar la producción diaria y semanalmente, ser soporte de la obra en general.

Supervisor Somma

Es el profesional de ingeniería, cuya función en el proyecto es:

- Diseñar, elaborar y velar por el cumplimiento del Plan y Programa Anual de SO, SST y MA.
- Elaborar las matrices IPERC (Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos) de los diferentes procesos y/o actividades de la Organización.
- Diseñar, elaborar e implementar procedimientos de operación estándar (POE), programas e instructivos relacionados con la operación ferroviaria, seguridad, salud ocupacional y medio ambiente de la organización.
- Diseñar e implementar un plan anual de capacitación en materia de Seguridad Operativa y SST MA.
- Liderar el Comité de SST y MA de la Organización.
- Diseñar, implementar y liderar la ejecución del plan de auditorías tanto internas como externas en materia de Seguridad Operativa y SST y MA.
- Diseñar y ejecutar el plan de monitoreo ocupacional y ambiental.
- Liderar y participar en la investigación de incidentes/accidentes.
- Elaborar y actualizar los indicadores de Seguridad Operativa y SST y MA de la organización, realizar el mantenimiento y seguimiento de las estadísticas de accidentes, incidentes y siniestros y plantear cursos de acción

Administrador de Proyecto

El administrador en el proyecto se encarga de las siguientes funciones detalladas a continuación:

- Administrar los recursos de la obra materiales, mano de obra y equipos, limpieza, almacenes.
- Reportar las altas y bajas del personal de obra.

- Reportar los movimientos de almacén y saldos stock.
- Reportar las altas y bajas de los equipos y/o maquinarias asignadas a la obra.
- Reportar las altas y bajas del personal.
- Emitir las valorizaciones de obra, según avance.
- Llevar expedientes de ingreso personal de obra.
- Planificar, administrar y controlar gastos de obra, procesos administrativos de las obras y/o proyectos.
- Revisión de Caja, gestiones Municipales.
- Llevar el control de pagos de impuestos, AFP's.
- Apoyar en la rendición de gastos o planilla de jornales en obra.
- Agilizar las gestiones en obra.
- Tramitar y hacer seguimiento a los documentos de los proyectos, tareos y pedidos.
- Conocimiento intermedio de Microsoft office.
- Manejo y negociación con proveedores.
- Control de horas-hombre tareadas en obra.

Supervisor electricista

Es el responsable del equipo de operarios al que se asigna la ejecución material de un trabajo de obra determinado.

Operario y Oficial Electricista

- Saber interpretar planos y diagramas de sistemas eléctricos, conociendo y aplicando las reglamentaciones vigentes inclusive desde el punto de vista de la seguridad.
- Efectuar su trabajo en forma limpia, ordenada con buena terminación y uso adecuado y económico de los materiales, llevando registros del trabajo, llenando los formularios o fichas que se adopten.
- Colocar equipos, aparatos, accesorios y/o sistemas realizando las interconexiones requeridas.
- Identificar, prevenir y/o corregir desperfectos.
- Efectuar tareas de mantenimiento y reparaciones.
- Realizar las inspecciones necesarias y pruebas periódicas en las instalaciones.
- Realizar nuevas instalaciones eléctricas.

- Realizar cableados de tableros eléctricos.
- Realizar otras tareas relacionadas con el cargo, asignadas por su superior.

Ayudante Electricista

Personal de apoyo, es cual le es asignado a operario u oficial electricista.

2.7.1.4.- Clientes de la empresa

Los clientes de la empresa están conformados por los indicados en la tabla 10, lista que se muestra a continuación, que son clientes que la empresa ha sabido gestionar de forma adecuada y a los cuales les ha brindado y brinda un buen servicio en los proyectos encaminados que se realizan de la manera más óptima.

La fuente de la misma información es la empresa, la cual actualiza la información de sus clientes de forma constante.

Tabla 10, Clientes de la empresa FQ Ingenieros S.A.C

- PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERÚ
- ELEKTRA DEL PERU S.A..
- CONCESION ESTACIONAMIENTOS MIRAFLORES S.A.
- PROMART "HOME CENTERS PERUANOS S.A.
- TIENDAS POR DEPARTAMENTO RIPLEY S.A.
- KOMATSU MITSUI MAQUINARIAS PERU S.A
- SODIMAC PERU S.A
- REAL PLAZA S.R.L
- DE VICENTE CONSTRUCTORA S.A.C
- OBRAS DE INGENIERIA S.A
- EITAL INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C
- GUILLERMO LI SAC
- GLORIA S.A
- QATHAWI SOLUCIONES INTEGRALES S.A.C
- TOP RANK PUBLICIDAD S.A.C
- NEWPOT CAPITAL S.A.C
- DAGOSI E.I.R.L
- ARQSOLUTO S.A.C
- J.E CONSTRUCCIONES GENERALES S.A
- TEXTILES CAMONES
- DEGPRO S.A
- TOTTUS S.A
- FABRICA DE GALLETERA SAN JORGE
- C&J CONSTRUCTORES Y CONTRATISTAS S.A.C
- FABRICA DE FIDEOS SAN JORGE

Fuente: Brochure de la empresa FQ Ingenieros S.A.C

2.7.1.5.- Productos y/o servicios de la empresa

La FQ Ingenieros S.A.C, cuenta con 13 partidas o procesos que ejecuta como empresa de proyectos eléctricos, el itemizado que se muestra a continuación en la tabla 11, corresponde al proyecto solicitado por la PUCP para la tercera ampliación plaza San Miguel que se está ejecutando en la actualidad y que, además, se indica que son las mismas partidas que la empresa licita, ejecuta como servicio que brinda en cada proyecto que ha intervenido.

Tabla 11. Tabla indicando las partidas que realiza la empresa

Instalaciones Eléctricas PSM	
1.00	Cableado de Alimentadores
2.00	Montaje de Bandejas Eléctricas
3.00	Canalización para Alimentadores, Sub-alimentadores y Circuitos Derivados
4.00	Suministro e Instalación de Tableros Eléctricos
5.00	Salidas de Fuerza
6.00	Salida de Tomacorrientes e Interruptores
7.00	Salida, Suministro e Instalación de Equipos de Luminarias
8.00	Sistema de Señalética y Luces de Emergencia
9.00	Sistema de Protección a Tierra
10.00	Montaje de Bandeja de Comunicaciones
11.00	Canalizado para Corrientes Débiles
12.00	Sistema de Media Tensión
13.00	Equipamiento (Ducto Barra, UPS)

Fuente: Presupuesto de la tercera ampliación plaza San Miguel.

2.7.1.6.- Partidas Ejecutables

A continuación, se muestra las partidas que se desarrollan en la empresa de manera las clara y entendible.

1) Cableado de alimentadores, consiste en realizar la compra, corte, tendido y conexionado de cables alimentadores para el proyecto.

2) Montaje de bandejas eléctricas, consiste en realizar la compra, corte, soldado y recorrido según plano de bandejas en el proyecto.

3) Canalizado para alimentadores, sub alimentadores y circuitos derivados; consiste en realizar la compra de tubería tanto EMT o PVC, luego se realiza el montaje de acuerdo al avance las partidas civiles recorrido según plano en el proyecto.

4) Suministro e Instalación de tableros; comprende desde la compra de los tableros y a la adecuación de los mismos en el proyecto, así como la instalación de los mismos, cabe indicar que son pocos en comparación a otras partidas, es de carácter critico por su tiempo de fabricación es muy largo.

5) Salidas de fuerza, comprende canalizado y cableado de todos los equipos de consumo de corriente elevado como motores, equipos de extracción.

6) Salida de tomacorriente e interruptores; es una de las partidas más sencillas, incluye compra e instalación de equipos, los cuales no se encuentran en lugares de difícil acceso.

7) Salida, suministro e instalación de luminarias; es de carácter crítico, por ser una partida demasiado extensa, desde a compra, el montaje y la instalación los cuales son de difícil acceso y generan mayor retraso en las entregas.

8) Sistema de señalética y emergencia; equipos, los cuales no se encuentran en lugares de difícil acceso.

9) Sistema de protección a tierra; es unas de las partidas a ejecutar al inicio de cada proyecto, ello representa la creación e pozos y mallas a tierra y incluye pruebas respectivas.

10) Montaje de bandejas de comunicaciones, consiste en realizar la compra, corte, soldado y recorrido según plano de bandejas en el proyecto.

11) Canalizado para corrientes débiles; consiste en realizar la compra de tubería tanto EMT o PVC, luego se realiza el montaje de acuerdo al avance las partidas civiles recorrido según plano en el proyecto.

12) Canalizado para corrientes débiles; consiste en realizar la compra de tubería tanto EMT o PVC, luego se realiza el montaje de acuerdo al avance las partidas civiles recorrido según plano en el proyecto.

13) Sistema de media tensión; es una partida ejecutable en un corto tiempo, que no representa mayor inconveniente en el proyecto.

14) Equipamiento (ducto barra, ups); esta partida es de costosa e el tiempo de entrega las partes de muy lento y que se mandan a fabricar a externos (regularme se trabaja con Legrand y cuya fabrica queda en Italia).

2.7.1.7.- Recursos en el Proyecto

Los recursos utilizados por la empresa en el proyecto son los siguientes:

- Recurso, talento humano de producción: La empresa cuenta con personal altamente calificado que cubre las exigencias del cliente. Los cuales trabajan regularmente 8 horas diarias expandiéndose de acuerdo a los requerimientos del pedido a realizar.
- Recurso de máquinas y equipo: La maquinaria y equipos que tienen diferentes características para los trabajos que se realizan en el proyecto y son importantes para la empresa, ayudan minimizar los tiempos de las partidas ejecutables.
- Recurso espacio físico: es muy importante, es el lugar donde se distribuye el equipo, materiales y lugares de trabajo del personal, aquí es donde se realiza la generación del producto desarrollando actividades que agregan valor.
- Recurso de tiempo: para la empresa el tiempo disponible por jornada de trabajo establecida en la empresa es de ocho horas y entre jornada de descanso reglamentario de una hora por día.

2.7.1.8.- Elección de Proceso de Estudio

La empresa cuenta con varios proyectos al año en paralelo, en distintas zonas del país, como se indica en la tabla 12, en la cual mostramos los proyectos intervenidos y por intervenir este año.

En donde se puede observar, que los mayores ingresos en el año 2017 y 2019 vienen de nuestro cliente "La PUCP", en ella consta que el mayor porcentaje se lo lleva la implementación de la tercera ampliación plaza san miguel, en la cual se está basando esta investigación, se indica que es el proyecto y cliente con mayor liquidez para la empresa, representa el 21 % de ingresos para la empresa.

Tabla 12. Proyectos de la empresa

Instalaciones Eléctricas - Proyecto IIEE FQ Ingenieros S.A.C (2017-2019)				Inicio	Termino
1.00	Implementación Primera Etapa Cencosud Paris -San Miguel	S/ 3,800,000.00	19%	1/12/2018	15/09/2019
2.00	Implementación Segunda Etapa Universidad Tecnológica del Perú (Sede Lima Norte) -Los Olivos	S/ 1,800,000.00	9%	20/06/2017	20/04/2018
3.00	Implementación Tercera Etapa Ampliación Plaza San Miguel - San Miguel	S/ 4,200,000.00	21%	20/06/2017	20/05/2019
4.00	Facultad de Arte y Derecho Universidad Pontificia Católica del Perú -San Miguel	S/ 2,500,000.00	13%	15/06/2018	13/04/2019
5.00	Promart Ica	S/ 2,200,000.00	11%	11/03/2017	17/12/2017
6.00	Promart Nuevo Chimbote	S/ 1,950,000.00	10%	27/04/2017	17/11/2017
7.00	Implementación Cencosud Wong - San Miguel	S/ 3,200,000.00	16%	3/01/2017	4/07/2017

Fuente: Área de finanzas de la empresa.

La elección del proceso es importante para el estudio. La empresa cuenta con varios tipos de partidas o actividades de trabajo, que ejecuta en el proyecto, lo cual en el cuadro siguiente se detallarán cuáles son los procesos y de la misma manera se indica los ingresos que generan cada una de ellas como proyecto.

A su vez indicamos que estamos tomando como referencia la ampliación plaza San Miguel y sector Riva Agüero con Mantaro, porque el proyecto lo conforman un conjunto de etapas en plaza San Miguel.

Tabla 13. Partidas complementarias en Proyecto

Instalaciones Eléctricas PSM			
Ítem	Partidas Eléctricas	Precio	%
1.00	Suministro e instalación de Tableros Eléctricos	S/ 958,371.52	22.82%
2.00	Salida, Suministro e Instalación de Equipos de Luminarias	S/ 762,539.85	18.16%
3.00	Equipamiento (Ducto barra, Ups)	S/ 692,085.32	16.48%
4.00	Cableado de Alimentadores	S/ 494,196.58	11.77%
5.00	Sistema de Protección a Tierra	S/ 253,351.88	6.03%
6.00	Sistema de Señalética y Luz de Emergencia	S/ 218,877.39	5.21%
7.00	Sistema de Media Tensión	S/ 210,442.81	5.01%
8.00	Salidas de Fuerza	S/ 197,378.68	4.70%
9.00	Montaje de Bandejas Eléctricas	S/ 163,064.75	3.88%
10.00	Montaje de Bandejas de Comunicaciones	S/ 113,727.98	2.71%
11.00	Canalización para Alimentadores, Sub-alimentadores y Circuitos Derivados	S/ 111,146.79	2.65%
12.00	Salidas de Tomacorrientes e Interruptores	S/ 20,623.54	0.49%
13.00	Canalizado para Corrientes Débiles	S/ 4,192.91	0.10%

Fuente: Área de finanzas de la empresa.

Como podemos notar los trabajos con mayor inversión económica para la empresa y en donde las utilidades generadas son mayores para la empresa, son las partidas de **suministro e instalación de tableros** los cuales son suministrados para todos los ambientes en la ampliación (36 tableros eléctricos) que representa el (22.82%) esto en unidad monetaria, viene a ser 958,371.52 soles del total del presupuesto; **salida, suministro e instalación de equipos de luminarias** que representa el (18.16%) esto en unidad monetaria, viene a ser 762,539.85 soles del total del presupuesto y el cual se sub-divide en salidas de los equipos, suministro e instalación, que refiere a la compra del equipo de alumbrado sin montaje y a la instalación que es el trabajo final entregado al cliente y finalizando el tercer ítem que viene a ser el **equipamiento**, incluye montaje de ducto barra e instalación de equipos de Up´s que representa el (16.48%) esto en unidad monetaria viene a ser 692,085.32 soles del total del presupuesto.

Podemos indicar que en lo que respecta a suministro e instalación de tableros no es un proceso crítico, la cantidad suministrada y la mano de obra es poca, lo elevado del precio, es por los accesorios que se utilizan en su montaje más no por su cantidad, debido a que las piezas que utiliza en su fabricación son muy caras.

Figura 28. Tableros Eléctricos

Elaboración: Propia

En la figura 28, se muestra la instalación típica de los tableros eléctricos en la ampliación plaza San Miguel etapa 3.

En lo que respecta a salida, suministro e instalación de luminarias, se indica que es un proceso crítico, demanda más tiempo, por la cantidad de equipos solicitados por el cliente en el proyecto.

Figura 29. Instalación de Luminarias

Fuente: Elaboración propia

En la figura 29, se muestra la instalación típica de los equipos de alumbrado, en la ampliación plaza San Miguel etapa 3.

En lo que respecta a equipamiento, tampoco en un trabajo que presenta un grado de criticidad alto, el equipamiento viene trabajado por terceros.

Figura 30. Instalación de Ducto Barra
Fuente: Elaboración propia

Por ello se opta por desarrollar el trabajo de investigación en lo que respecta al montaje de luminarias, por ser un trabajo crítico en las entregas y por representar el 18.16% de utilidad del proyecto que viene a ser 762.539,85 soles. Esta cantidad monetaria viene siendo representada por lo que paga el cliente y es de donde se tiene que mejorar el proceso y de esta forma obtener la mayor utilidad para la empresa.

2.7.1.9.- Descripción del Proceso Seleccionado

El proceso seleccionado cuenta con 7 actividades para su fabricación e instalación que son: Almacenamiento, Corte, Prueba, Montaje e Instalación, que se detallan a continuación.

- Almacenamiento; en consta para el proceso del almacenamiento de los bornes de sujeción, los cables de alimentación y del equipo de alumbrado, todo ello es

almacenado en el almacén de obra de la empresa, la cual es suministrada por proveedores externos.

- Corte y preparación de perfiles; con corte nos referimos a la preparación de los bornes propiamente dicho los cuales serán instalados en los equipos de alumbrado, estos cortes son con medidas estándar indicadas en el plano de montaje de equipos de alumbrado.

- Corte y preparación de cables; con corte nos referimos a la preparación del cable propiamente dicho los cuales serán instalados en los equipos de alumbrado, estos cortes son con medidas estándar indicadas en el plano de montaje de equipos de alumbrado.

- Prueba inicial; esta prueba inicial es hecha al mismo equipo de alumbrado antes de realizar el montaje por parte de los trabajadores de la empresa y con esta prueba se descartan fallas de fábrica o de transporte, esta prueba consiste en las pruebas visuales, de tensión y de lúmenes, si las pruebas detectan fallas estos equipos son separados y devueltos al proveedor.

- Montaje del equipo; consiste en juntar, tanto el cable y el borne de sujeción de los equipos y acoplar todos los materiales mencionados anteriormente con los equipos de alumbrado, esto se realiza en el taller asignado en el proyecto.

- Instalación del equipo; consiste en la instalación final del equipo de alumbrado en el proyecto, el cual es de acuerdo al plano gestionado por el cliente o la empresa supervisora del cliente, en su mayoría obedeciendo los planos de los proyectistas del proyecto.

- Prueba Final, entrega al Cliente; consiste en, una vez tiendo el equipo montado en su ubicación final, gestionar con la supervisión para que validen el trabajo y se realicen la firma de los protocolos de entrega, una vez concluida con esto se cómo finalizado el trabajo.

A continuación, en la figura 31, se muestra en el DOP del proceso de instalación de equipo de alumbrado, para tener una mejor idea del trabajo que con lleva el montaje de luminaria en el proyecto, por parte de la empresa.

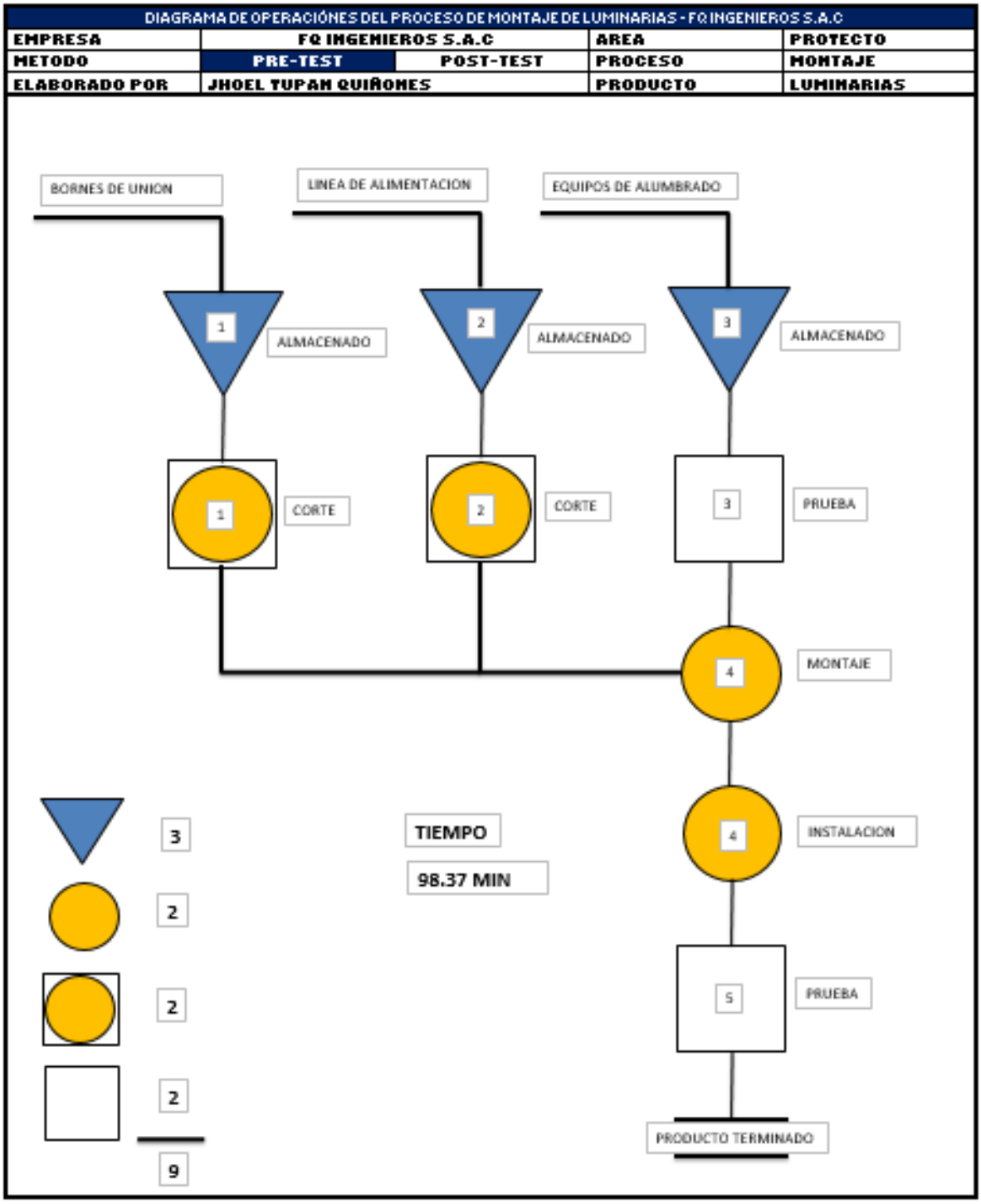


Figura 31, DOP del montaje de equipos en el proyecto plaza San Miguel

Elaboración: Propia

A continuación, en la figura 32, presenta el flujograma del proceso seleccionado, como se viene desarrollando en la actualidad, lo vemos segmentado por departamentos como lo son pre-montaje, montaje y post-montaje.

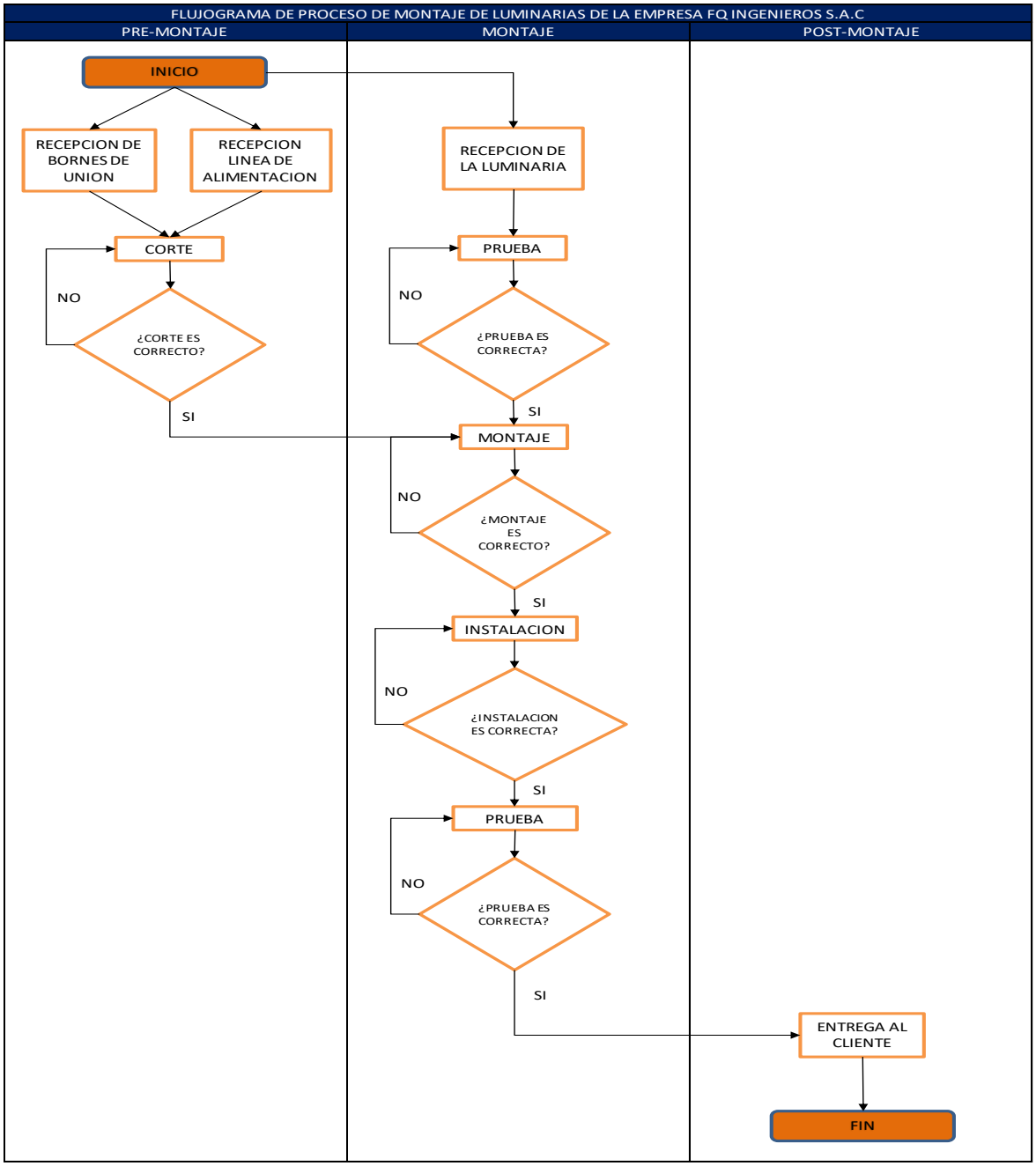


Figura 32. Flujograma del montaje de equipos en el proyecto plaza San Miguel

Elaboración: Propia

A continuación, se presenta en la tabla 14, el DAP del proceso seleccionado, como se viene desarrollando actualmente en el proyecto de estudio.

2.7.1.9.1.- Descripción del Proceso Seleccionado

Tabla 14. Diagrama inicial de actividad del proceso

DIAGRAMA DE ACTIVIDAD DEL PROCESO - FQ INGENIEROS S.A.C

		ACTIVIDAD	PRE-TEST	POST-TEST
Producto	Luminarias	OPERACIÓN	169	
Área	Proyectos IIEE			
Elaborado	Jhoel Yupan	INSPECCION	18	
Fecha	4/12/2017			
Operación	Montaje	TRANSPORTE	70	
Inicia	Recepción de mat.			
Termina	Entrega al cliente	DEMORA	10	
Distancia (mt)	674			
Tiempo (S)	6280.2	ALMACENAMIENTO	15	
Método	PRE-TEST			

	ACTIVIDAD	OPERACIÓN	INSPECCION	TRASPORTE	DEMORA	ALMACEN	DISTANCIA (Mt)	TIEMPO (S)	VALOR SI	VALOR NO
	1) RECEPCION DE MATERIAL									
1	Ir al almacén						11	18	X	
2	Entregar BSM							3	X	
3	Revisar la BSM							12		X
4	Revisar Stock							18		X
5	Ir por el borne						3	5	X	
6	Coger borne							4	X	
7	Contar cantidad solicitada							12	X	
8	Regresar con el borne						3	5	X	
9	Entregar borne al solicitante							6	X	
10	Ir por los cables						5.5	9	X	
11	Buscar cable por calibre (6mm o 4mm)							60		X
12	Coger cables							8	X	
13	Medir cantidad solicitada							20	X	
14	Coger cable							8	X	
15	Regresar con el cable						5.5	9	X	
16	Entregar cable al solicitante							9	X	
17	Ir por las luminarias						4.5	8	X	
18	Buscar modelo solicitado							135		X
19	Coge equipo de alumbrado							10	X	
20	Vuelve con las cajas de luminarias solicitadas						4.5	8	X	
21	Verificar materiales con la BSM							8		X
22	Firmar recepción							3		X
23	Llevar materiales a taller						11	18	X	
24	Apilar cajas de luminarias en taller							5		X
25	Las cajas de luminarias quedan apiladas en el taller							0		X

26	Dejar cable en el piso							6	X	
27	Cable queda en el piso del taller							0		X
28	Dejar bornes (perfiles) en el piso							6	X	
29	Los bornes (perfiles) queda en el piso del taller							0		X
30	Se va hacia oficina						27	45		X
31	Archivar BSM							12	X	
32	BSM queda archivada							0		X
2) CORTE DE BORNES (PERFILES)										
33	Recepcionar bornes							4		X
34	Se va a caja de herramientas						2	3	X	
35	Se busca la cuchilla en la caja de herramientas							7		X
36	Se coge cuchilla							3	X	
37	Se va hacia los bornes						1.5	3	X	
38	Se corta presinto de seguridad de los bornes							3	X	
39	Se deja la cuchilla sobre la mesa							4		X
40	Se coloca el borne sobre la mesa							7	X	
41	Se lleva la cuchilla hacia la caja de herramientas						1.5	3		X
42	Se deja la cuchilla en la caja de herramientas							3		X
43	Se regresa hacia la mesa de taller						2	3		X
44	Verificar plano de montaje							5	X	
45	Se va al armario						3	5	X	
46	Se busca regleta en el armario							9		X
47	Coge regleta							2	X	
48	Se regresa a la mesa con la regleta						3	5	X	
49	Se coge plumón de la mesa							1	X	
50	Se marca y traza según referencia de plano							3	X	
51	Se deja plumón de la mesa							1		X
52	Se lleva la regleta hacia el armario						3	5		X
53	Se deja la regleta en el armario							2		X
54	Se va hacia la caja de herramientas						1	2	X	
55	Se coge tijera corta latas							1	X	
56	Se va hacia la mesa de trabajo						2	3	X	
57	Se cortan los bornes							4	X	
58	Se va hacia la caja de herramientas						1	2		X
59	Se deja la tijera corta latas							2		X
60	Se va hacia caja de clevis						0.5	1	X	
61	Se busca los clevis adecuados							10		X
62	Se coge clevis							3	X	
63	se va hacia mesa de trabajo						1	2		X
64	Se unen los bornes con los clevis							16	X	

65	Se verifica las uniones en los bornes							3		X
66	Se lleva borne hacia una parihuela						2.5	4		X
67	Se deja bornes terminado en parihuela							3		X
68	bornes (perfil) terminado en parihuela							0		X
3) CORTE DE LINEA ALIMENTADORA (PREPARACION DE CABLE)										
69	Se recepciona cable							3		X
70	Se levanta el cable del suelo							3		X
71	Se colocan 3 rollos de cable en la mesa							2		X
72	Se va a caja de herramientas						1	2	X	
73	Se coge cinta makestape							2	X	
74	Se coge cinta aislante							2	X	
75	Se va hacia la mesa de trabajo						1	2	X	
76	Se unen los tres cables con la cinta makestape							8	X	
77	Se va hacia el armario						3	5	X	
78	Se busca la regla							14		X
79	Se coge regla							2	X	
80	Se regresa a mesa con la regla						3	5	X	
81	Se mide 1mt de cable							7	X	
82	Se coge plumón de la mesa							2	X	
83	Se marca el cable							6	X	
84	Se deja el plumón en la mesa							2		X
85	Se va a caja de herramientas						1	2	X	
86	Se coge alicate de corte							2	X	
87	Se va con el alicate de corte hacia la mesa de trabajo						1	2	X	
88	Se corta 1mt de largo de los cables							4	X	
89	Se deja el alicate de corte sobre la mesa							2		X
90	Se coge cinta aislante							2	X	
91	Se coge la cuchilla							2	X	
92	Se corta cinta aislante							3	X	
93	Se deja la cuchilla en la mesa							2		X
94	Se unen los cables con cinta aislante							8	X	
95	Se deja la cinta aislante							2		X
96	Se va al armario por los terminales						2	3	X	
97	Se busca los terminales tipo pin							12		X
98	Se coge los terminales tipo pin							2	X	
99	Se va hacia la mesa de trabajo con los pines						2	3	X	
100	Se deja los terminales en la mesa							3		X
101	se va hacia la caja de herramientas						1	2	X	
102	Se coge el prensa terminales							3	X	
103	Se va hacia la mesa de trabajo						1	2	X	

104	Se colocan los terminales en los entremos de cable							3	X	
105	Se coge prensa terminales							2	X	
106	Se ajustan los terminales al cable							5	X	
107	Se retira el prensa terminal							2	X	
108	Se deja el prensa terminal en la mesa							2		X
109	Se verifica la sujeción							9	X	
110	Se va hacia caja de cables						3	5		X
111	Se deja cable preparado							2		X
112	Cable queda preparado en la caja							0		X
4) PRUEBA DE EQUIPO DE ALUMBRADO										
113	Recepción del equipo de alumbrado							4		X
114	Se saca de la caja la luminaria							19		X
115	Se deja la caja, encima de una parihuela							17		X
116	Se lleva de luminaria hacia la mesa de trabajo						3.5	5	X	
117	Se coloca la luminaria en la mesa de trabajo							6	X	
118	Se va hacia la caja de herramientas						1	3	X	
119	Se busca el perillero en la caja de herramientas							50		X
120	Se coge de la caja de herramientas perillero plano							6	X	
121	Se va hacia la mesa de trabajo						1	3	X	
122	Se deja perillero en la mesa de trabajo							3		X
123	Se va hacia el armario						2	4	X	
124	Se busca el driver de prueba							55		X
125	Se coge el driver de prueba							8	X	
126	Se lleva el driver de prueba hacia la mesa de trabajo						2	4	X	
127	Se deja el driver en la mesa de trabajo							5		X
128	Se retira guarda de protección del equipo							32	X	
129	Se deja la guarda de protección del equipo sobre la mesa							2	X	
130	Se coge el perillero							3	X	
131	Se retira tornillos con perillero							12	X	
132	Se deja tornillos en el vaso de tornillos							3		X
133	Se deja el perillero en la mesa							2		X
134	Se coge el drivers							4	X	
135	Se coloca los cables de salida de drivers hacia la luminaria							9	X	
136	Se coge perillero plano							2	X	
137	Se ajustan los pernos							12	X	
138	Se deja el perillero en la mesa							2		X
139	Se energiza el drivers							6	X	
140	Se verifica si enciende y si presenta fallas							4	X	
141	Se va hacia el baúl de equipos						2	4	X	
142	Se coge el medidor de lúmenes							4	X	

143	Se coge la pinza amperimetrica							3	X	
144	Se va hacia la mesa de trabajo						2	4	X	
145	Se prende el medidor de lúmenes							2	X	
146	Se verifica si la intensidad de la luz es la correcta							5	X	
147	Se apaga el medidor de lúmenes							2		X
148	Se deja el medidor de lúmenes sobre la mesa							2		X
149	Se coge la pinza amperimetrica de la meza							2	X	
150	Se prende la pinza amperimetrica							8	X	
151	Se coloca en los cables de los bornes							10	X	
152	Se verifica si la corriente es la adecuada							8	X	
153	Se retira la pinza amperimetrica de los cables							3	X	
154	Se apaga la pinza amperimetrica							6		X
155	Se deja la pinza sobre la mesa de trabajo							2		X
156	Se apaga el drivers de prueba							7	X	
157	Se coge perillero plano							2	X	
158	Se retira los pernos de sujeción del drivers							22	X	
159	Se deja el perillero sobre la mesa							2	X	
160	Se retira el drivers de prueba del equipo							5	X	
161	Se deja el drivers de prueba sobre la mesa							3		X
162	Se coge los tornillos en el vaso de tornillos							4	X	
163	Se coge el perillero plano							3		X
164	Se ajustan los tornillos							22		X
165	Se deja el perillero sobre la mesa							3		X
166	Se coge la guarda del equipo							4		X
167	Se coloca la guarda de la luminaria							32		X
168	Se coge la luminaria							4		X
169	Se lleva la luminaria al estante						3.5	5		X
170	Se deja la luminaria en el estante							2		X
171	Se regresa a la mesa de trabajo						3.5	5		X
172	Se coge el medidor de lúmenes y la pinza amperietrica							7		X
173	Se va hacia el baúl de equipos						2	4		X
174	Se guarda el medidor de lúmenes y la pinza amperimetrica							5		X
175	Se regresa a la mesa de trabajo						2	4	X	
5) MONTAJE DE LUMINARIA										
176	Revisar plano mecánico							40	X	
177	Se va hacia la parihuela donde están los bornes						2.5	4	X	
178	Se coge los bornes de sujeción							15	X	
179	Se va hacia la mesa de trabajo						2.5	4	X	
180	Se deja el borne en la mesa de trabajo							15		X
181	Bornes (perfil) sobre la mesa de trabajo							0		X

182	Se va hacia la caja de cables preparados						3	5	X	
183	Se coge cable							5	X	
184	Se va hacia la mesa de trabajo						3	5	X	
185	Se deja el cable en la mesa de trabajo							6		X
186	Cable sobre la mesa							0		X
187	Se va hacia el estante de luminarias						3.5	5	X	
188	Se coge luminaria							8	X	
189	Se va con la luminaria la mesa de trabajo						3.5	5	X	
190	Se coge cable de alimentación							10	X	
191	Se coge el perillero							4		X
192	Se retira la guarda de protección de la luminaria							25		X
193	Se sujeta el cable a los terminales del equipo							35	X	
194	Se coloca la guarda de protección de la luminaria							26	X	
195	Se deja la luminaria en la mesa							8		X
196	Se deja el perillero sobre la mesa							3		X
197	Se coge el borne de sujeción							6	X	
198	Se coge la luminaria							8	X	
199	Se coloca la luminaria en el borne de sujeción							500	X	
200	Se va hacia caja de clevis						0.5	1		X
201	Se coge clevis							8	X	
202	Se va hacia mesa de trabajo						0.5	1		X
203	Se unen los bornes y la luminaria con los clevis							420	X	
204	Se verifica visualmente la sujeción							55	X	
205	Se coge el equipo montado del taller							32		X
206	Se lleva el equipo montado hacia el estante						3.5	6		X
207	Se deja en el estante							10		X
208	El equipo queda en el estante							0		X
6) INSTALACION DE LUMINARIA										
209	Se revisa plano de instalaciones eléctricas							292	X	
210	Se va por elevador móvil de 10 mt						18	30	X	
211	Se prende el equipo elevador							24	X	
212	Se lleva el elevador al taller						16	27		X
213	Se apaga el elevador							22		X
214	Se va hacia el estante de luminarias						3.5	6		
215	Se coge el equipo de luminaria							19	X	
216	Se va al elevador móvil de 10 mt						4	7	X	
217	Se coloca el equipo de trabajo en el elevador							32	X	
218	Se va hacia el armario						4.5	8	X	
219	Se coge arnés de seguridad							42	X	
220	Se pone arnés de seguridad							68	X	

221	Va hacia el vestuario						5	8	X	
222	Coge caja de herramientas personales							12	X	
223	Se va hacia el elevador						3.5	6	X	
224	Se prende el equipo elevador							10	X	
225	Se lleva el elevador hacia el área a realizar el montaje						87	145	X	
226	Se baja los conos de seguridad del elevador							21	X	
227	Se delimita alrededor del elevador							72	X	
228	Se sube al elevador							23	X	
229	Se maniobra el elevador (sube una altura de 7.5mt)							32	X	
230	Se abre la caja de herramientas personal							8		
231	Se saca compas y lápiz							7	X	
232	Se verifica plano							165	X	
233	Se marca el área de corte							82	X	
234	Se deja el compas y lápiz en la caja de herramientas							6		X
235	Se saca la cuchilla para cortar el drywall de la caja							7	X	
236	Se corta el drywall							48	X	
237	Se deja la cuchilla en la caja de herramientas							6		X
238	Se retira lo cortado en el drywall							21		X
239	Se lo coloca al un costado del elevador							8		X
240	El drywall queda a un costado del elevador							0		X
241	Se coge el equipo de alumbrado							180	X	
242	Se coge de la caja de herramientas cinta aislante							7	X	
243	Se empalma la línea de cable del equipo de alumbra con la línea existente							158	X	
244	Se corta la cinta aislante en la caja de herramientas							16		X
245	Se coloca la luminaria en lugar trazado y cortado							451	X	
246	Se coge trapo de la caja de herramientas							8		X
247	Se limpia el equipo de alumbrado							10		X
248	Se baja el elevador							15		X
249	Se va hacia el cuarto de control						15	25	X	
250	Se abre la puerta del tablero							11	X	
251	Se verifica el circuito							240	X	
252	Se levanta la llave							42	X	
253	Se verifica el encendido							320	X	
254	Se baja la llave							42	X	
255	Se cierra el tablero							9	X	
256	Se va hacia el área de instalación						15	25	X	
257	Se sube al elevador							32		X
258	Se prende el elevador							22		X
259	Se lleva el elevador al taller						87	145		X
260	Se baja del elevador							19		X

261	Se saca el arnés de seguridad							68		X
262	Se lleva el arnés de seguridad hacia el armario						4.5	8		X
263	Se deja el arnés en el armario							15		X
7) PRUEBA FINAL										
264	Se va oficina						20	33		X
265	Se indica al ingeniero responsable que esta operativo							8	X	
266	Se realiza protocolo de entrega al cliente							30	X	
267	Se avisa a supervisión para verificarlo en campo							10	X	
268	Se espera a supervisión para verificar funcionabilidad							25		X
269	Se va al lugar instalado						98	164	X	
270	Se va hacia el cuarto de control						15	25	X	
271	Se abre la puerta del tablero							10	X	
272	Se verifica el circuito							5	X	
273	Se levanta la llave térmica							15	X	
274	Se verifica el encendido							30	X	
275	Se baja la llave térmica							5	X	
276	Se cierra el tablero							10	X	
277	Se va hacia el área de instalación						15	25	X	
278	Se verifica visualmente de funcionamiento							35	X	
279	Se firman protocolos de conformidad in situ							12	X	
280	Se lleva el protocolo a oficina						98	164	X	
281	Se archiva protocolo							15	X	
282	Protocolo de instalación, queda archivada							0		X

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la tabla 14, podemos ver las actividades necesarias para realizar el trabajo de montaje de equipos de alumbrado por parte de la empresa FQ Ingenieros S.A.C, en la tercera ampliación plaza San Miguel.

Podemos notar que, el proceso de montaje de luminarias, contiene un total de 169 operaciones, 70 transportes, 18 inspecciones, 10 demoras y 15 almacenamientos, haciendo un total de 282 actividades e indicar que el tiempo de recorrido total es de 674 metros.

De la misma manera indicamos que en nuestro proceso inicial, existen 106 actividades que no agregan valor al proceso de montaje de equipos de alumbrado en el proyecto y 176 actividades que sí agregan valor.

Además, se determinó que el porcentaje de actividades que agregan valor al proceso de impresión es 62%.

$$AAV = \frac{\sum Actividades\ AV}{\sum Total\ de\ Actividades} x\ 100\% = \frac{176}{282} = 62\%$$

En el caso de las actividades que no agregan valor al proceso son 106 actividades, es decir el 48% del total de actividades.

Luego pasamos a segregarlo por actividades,

Operación		Inspección	
Recepción de Materiales	14	Recepción de Materiales	3
Corte de Bornes	17	Corte de Bornes	2
Corte de Cable	29	Corte de Cable	1
Prueba del Equipo	43	Prueba del Equipo	3
Montaje de Luminaria	19	Montaje de Luminaria	2
Instalación de Luminaria	38	Instalación de Luminaria	5
Prueba Final	9	Prueba Final	3
Transporte		**Demora**	
Recepción de Materiales	9	Recepción de Materiales	2
Corte de Bornes	13	Corte de Bornes	3
Corte de Cable	11	Corte de Cable	2
Prueba del Equipo	11	Prueba del Equipo	2
Montaje de Luminaria	9	Montaje de Luminaria	0
Instalación de Luminaria	11	Instalación de Luminaria	0
Prueba Final	5	Prueba Final	1
Almacén			
Recepción de Materiales	4		
Corte de Bornes	1		
Corte de Cable	1		
Prueba del Equipo	4		
Montaje de Luminaria	3		
Instalación de Luminaria	1		
Prueba Final	1		

De los datos obtenidos realizamos los siguientes gráficos de las actividades iniciales de operación, inspección, transporte, demora y almacenaje.

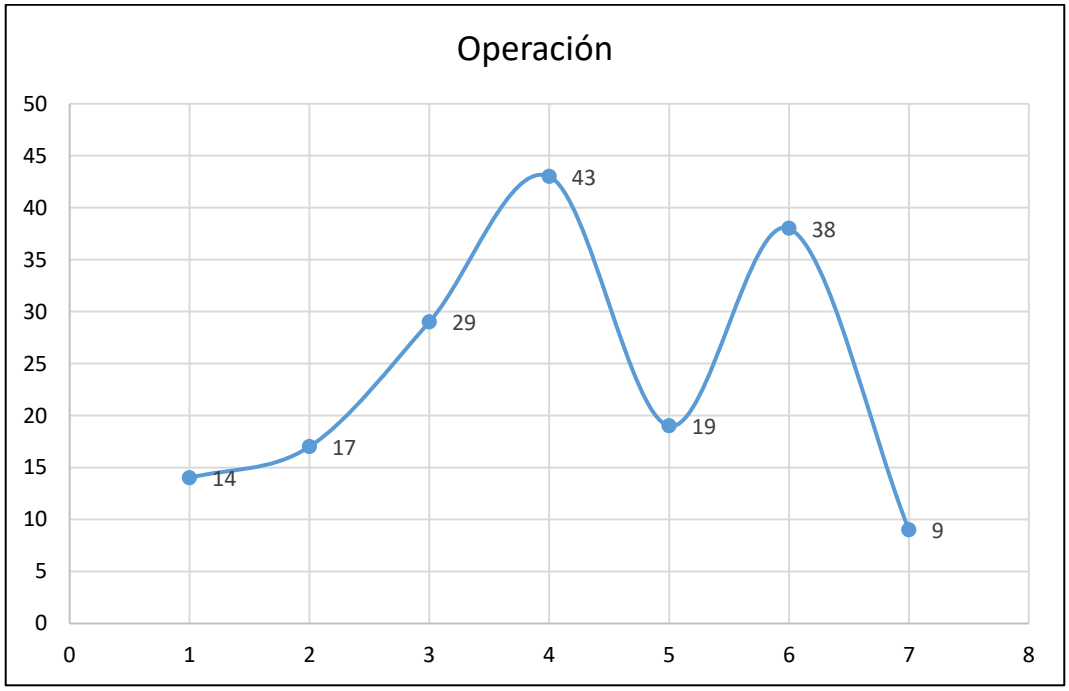


Figura 33. Actividad Operación

Fuente: Elaboración propia

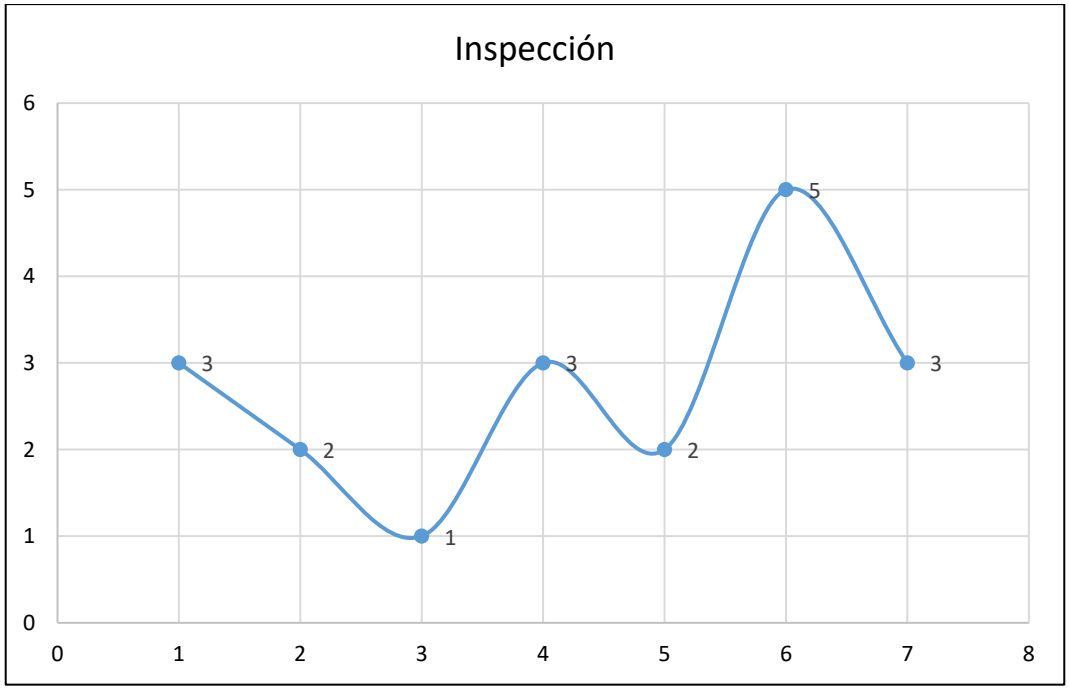


Figura 34. Actividad Inspección

Fuente: Elaboración Propia

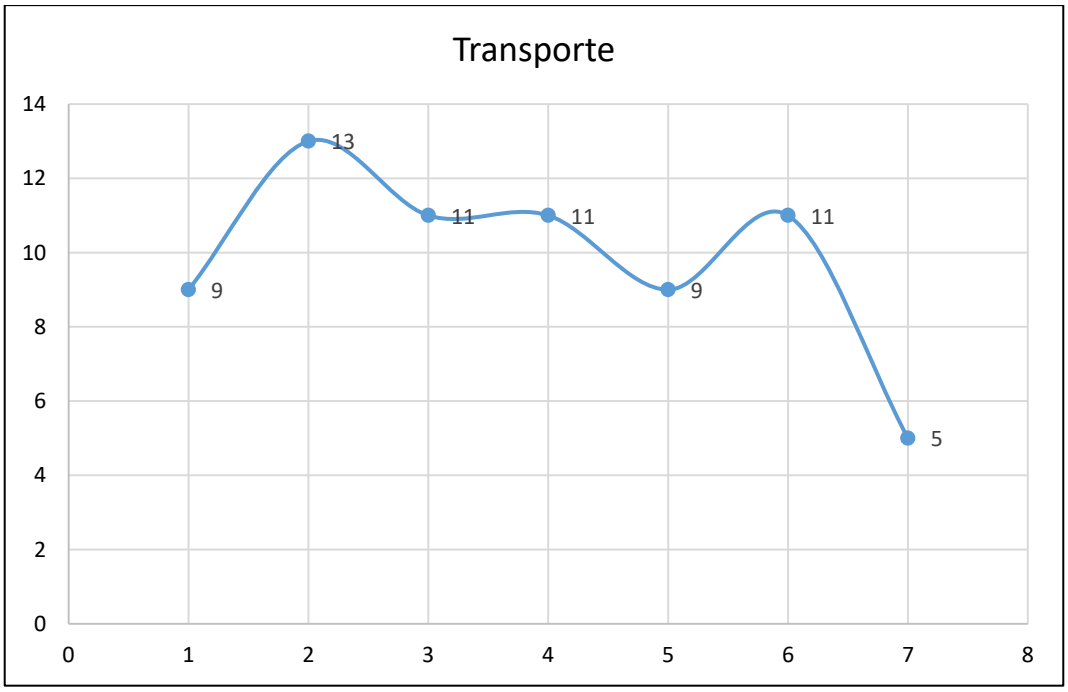


Figura 35. Actividad Transporte

Fuente: Elaboración propia

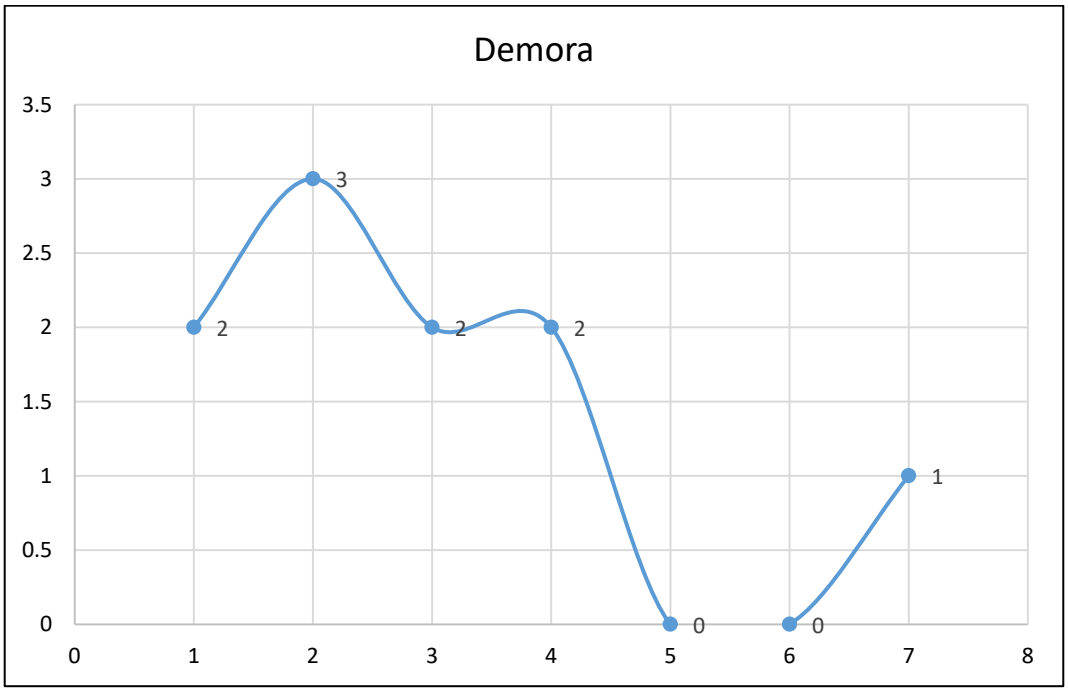


Figura 36. Actividad Demora

Fuente: Elaboración propia

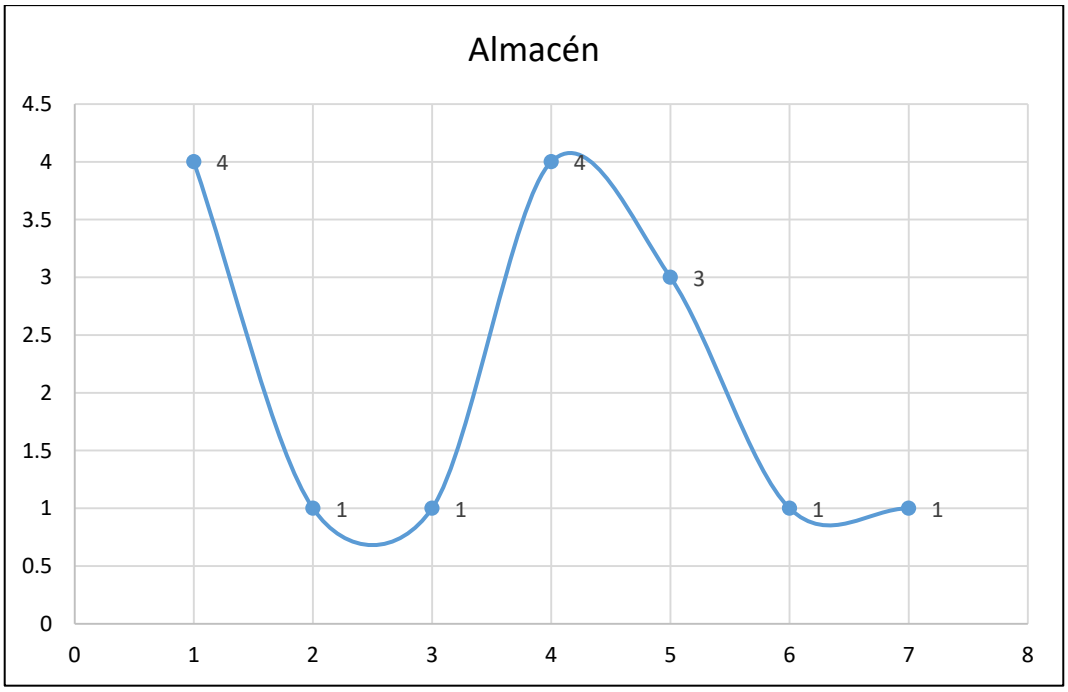


Figura 37. Actividad Demora

Fuente: Elaboración propia

2.7.1.9.2.- Distribución de las Áreas de trabajo Existentes

En los siguientes gráficos, se muestran la distribución inicial de los ambientes de trabajo en el proyecto, en el cual mencionamos la distribución de las casetas instaladas de forma provisional.

- Oficina técnica.
- Almacén del proyecto.
- Taller de montaje y pruebas.
- Vestuario del personal.
- Lugar de estacionamiento de los elevadores.

Luego de ello mostramos, los ambientes de pertenecientes a almacén del proyecto, taller de montaje, en el cual se muestra la modulación antes de la implementación y es la cual se genera la mayoría de las distancias indicadas anteriormente, señalarnos el material de las casetas instaladas, es de madera, por ellos son fáciles de montar y desmontar.

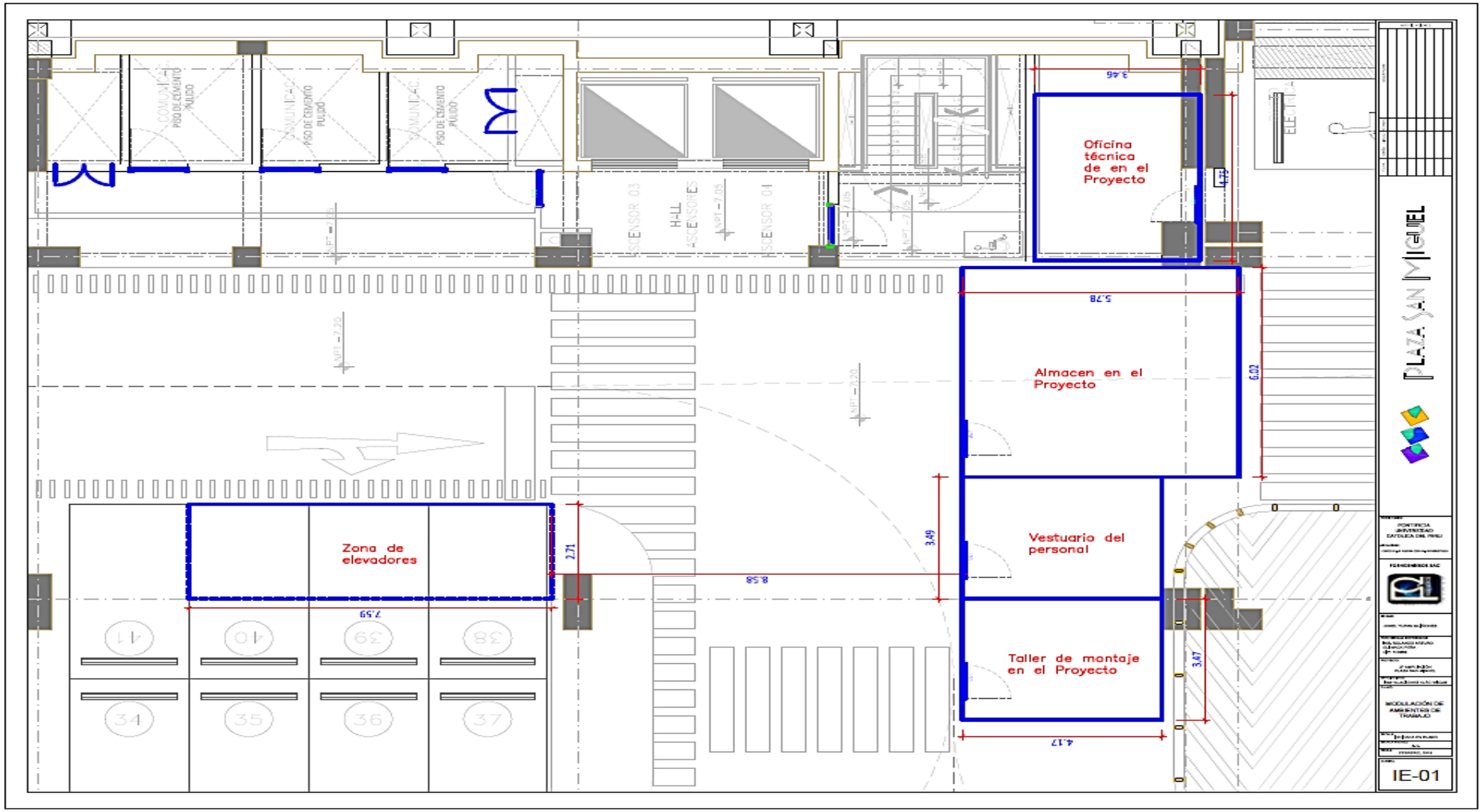


Figura 38. Distribución inicial - ambiente general

Fuente: Elaboración propia

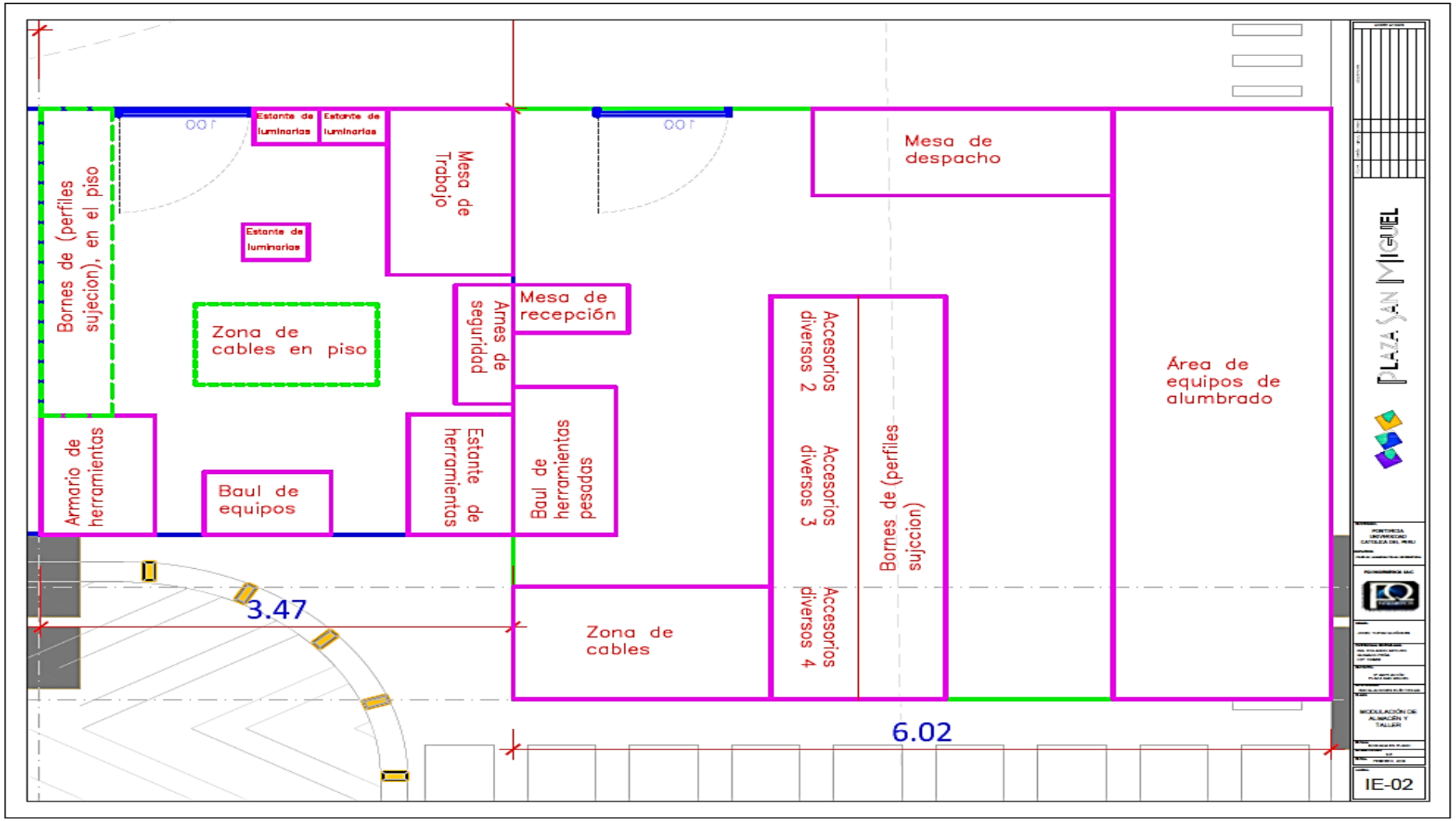


Figura 39. Distribución inicial - ambientes de almacén y taller

Fuente: Elaboración Propia

Podemos indicar que la distancia total referente al diagrama de actividades del proceso no sindica que es de **674 metros**, en el cual incluye todos los movimientos que se efectúan para realizar el trabajo de montaje de equipos de alumbrado.

2.7.1.11.- Toma de tiempos (Pre-Test)

Se realizó una toma de tiempos inicial del mes de diciembre del 2017, en que se considera sólo los 24 días laborables (31 días – 3 feriados – 4 domingos no laborables), para determinar el número de muestras que se requiere, para establecer el tiempo estándar del proceso de la empresa FQ Ingenieros S.A.C.

Esta toma de tiempos es necesaria para conocer los tiempos de trabajo que se realizan en el montaje de equipos de luminarias y de esta forma conocer nuestros parámetros para hallar la productividad (pre-test).

Registro de tiempos, diciembre 2017

En la tabla 15, se presenta la toma de tiempos de los 24 días, en la cual se segmenta las actividades a realizarse en el proceso seleccionado, los datos han sido tomados en minutos y segundos.

En la tabla 16, se muestra la toma de tiempos, los datos son en minutos y segundos; para el cálculo del tiempo estándar, la conversión correspondiente de las unidades de tiempo en minutos.

Tabla 15. Proceso de montaje de equipos observado en minutos y segundos

TOMA DE TEMPOS INICIAL - PROCESO DE MONTAJE DE EQUIPOS DE ALUMBRADO PSM - FQ INGENIEROS S.A.C - DICIEMBRE 2017																																																	
EMPRESA		FQ INGENIEROS S.A.C																																AREA		PROYECTOS IIEE											
METODO		PRE-TEST																																PROCESO		MONTAJE											
ELABORADO		JHOEL YUPAN QUIÑONES																																PRODUCTO		LUMINARIAS											
ITEM	ACTIVIDAD	TIEMPO OBSERVADO EN MINUTOS Y SEGUNDOS																																															
		DIA 1		DIA 2		DIA 3		DIA 4		DIA 5		DIA 6		DIA 7		DIA 8		DIA 9		DIA 10		DIA 11		DIA 12		DIA 13		DIA 14		DIA 15		DIA 16		DIA 17		DIA 18		DIA 19		DIA 20		DIA 21		DIA 22		DIA 23		DIA 24	
		MIN	SEG	MIN	SEG	MIN	SEG	MIN	SEG	MIN	SEG	MIN	SEG	MIN	SEG	MIN	SEG	MIN	SEG	MIN	SEG	MIN	SEG	MIN	SEG	MIN	SEG	MIN	SEG	MIN	SEG	MIN	MIN	SEG	MIN	SEG	MIN	MIN	SEG	MIN	SEG	MIN	MIN	SEG	MIN	MIN	SEG	MIN	SEG
1	RECEPCION DE MATERIAL	7	35	7	55	8	41	7	10	7	1	8	57	7	32	7	28	7	1	7	59	7	44	8	33	7	15	7	2	7	44	7	38	7	33	7	27	8	16	7	38	7	41	8	19	7	29	7	43
2	CORTE DE BORNES	2	5	2	3	2	32	2	32	2	10	2	1	1	98	2	1	2	12	1	95	1	99	2	2	1	51	1	89	2	21	2	1	2	2	1	85	2	44	2	21	2	2	2	2	2	1	2	39
3	CORTE DE LINEA ALIMENT.	2	32	2	28	2	44	2	26	2	31	2	37	2	29	2	41	2	33	2	39	2	41	2	34	2	47	2	42	2	38	2	27	2	25	2	42	2	41	2	38	2	29	2	21	2	32	2	36
4	PRUEBA DE EQUIPO	8	18	6	59	8	12	8	5	8	21	8	30	9	32	6	58	8	24	8	31	8	18	8	31	6	57	8	21	9	15	8	32	8	5	9	44	9	21	9	17	9	21	9	5	8	17	8	22
5	MONTAJE DE LUMINARIA	21	30	21	15	20	58	22	20	22	20	21	41	22	28	21	5	23	28	21	31	22	41	21	10	20	11	21	32	20	21	23	18	21	32	24	1	22	2	21	41	20	11	22	17	21	51	22	21
6	INSTALACION DE LUMINARIA	52	11	50	58	52	5	52	21	53	16	55	10	53	32	54	25	52	28	53	14	54	3	52	48	55	61	53	14	56	21	53	41	54	58	54	7	51	21	55	0	52	58	54	45	53	41	54	17
7	PRUEBA FINAL	10	15	10	21	10	10	10	31	10	26	10	18	10	26	10	32	10	43	10	0	10	22	10	41	11	28	9	37	12	20	9	49	10	15	11	32	11	10	10	14	12	20	11	31	10	46	11	15

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. Proceso de montaje de equipos observado en minutos

TOMA DE TEMPOS INICIAL - PROCESO DE MONTAJE DE EQUIPOS DE ALUMBRADO PSM - FQ INGENIEROS S.A.C - DICIEMBRE 2017																							
EMPRESA		FQ INGENIEROS S.A.C												AREA		PROYECTOS IIEE							
METODO		PRE-TEST												PROCESO		MONTAJE							
ELABORADO		JHOEL YUPAN QUIÑONES												PRODUCTO		LUMINARIAS							
ITEM	ACTIVIDAD	TIEMPO OBSERVADO EN MINUTOS Y SEGUNDOS																					
		DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	DIA 8	DIA 9	DIA 10	DIA 11	DIA 12	DIA 13	DIA 14	DIA 15	DIA 16	DIA 17	DIA 18	DIA 19	DIA 20	DIA 21	DIA 22	DIA 23	DIA 24
1	RECEPCION DE MATERIAL	7.58	7.92	8.68	7.17	7.02	8.95	7.53	7.47	7.02	7.98	7.73	8.55	7.25	7.03	7.73	7.63	7.55	7.45	8.27	7.63	7.68	8.32	7.48	7.72
2	CORTE DE BORNES	2.08	2.05	2.53	2.53	2.17	2.02	2.63	2.02	2.20	2.58	2.65	2.03	1.85	2.48	2.35	2.02	2.03	2.42	2.73	2.35	2.03	2.03	2.02	2.65
3	CORTE DE LINEA ALIMENT.	2.53	2.47	2.73	2.43	2.52	2.62	2.48	2.68	2.55	2.65	2.68	2.57	2.78	2.70	2.63	2.45	2.42	2.70	2.68	2.63	2.48	2.35	2.53	2.60
4	PRUEBA DE EQUIPO	8.30	6.98	8.20	8.08	8.35	8.50	9.53	6.97	8.40	8.52	8.30	8.52	6.95	8.35	9.25	8.53	8.08	9.73	9.35	9.28	9.35	9.08	8.28	8.37
5	MONTAJE DE LUMINARIA	21.50	21.25	20.97	22.33	22.33	21.68	22.47	21.08	23.47	21.52	22.68	21.17	20.18	21.53	20.35	23.30	21.53	24.02	22.03	21.68	20.18	22.28	21.85	22.35
6	INSTALACION DE LUMINARIA	52.18	50.97	52.08	52.35	53.27	55.17	53.53	54.42	52.47	53.23	54.05	52.80	56.02	53.23	56.35	53.68	54.97	54.12	51.35	55.00	52.97	54.75	53.68	54.28
7	PRUEBA FINAL	10.25	10.35	10.17	10.52	10.43	10.30	10.43	10.53	10.72	10.00	10.37	10.68	11.47	9.62	12.33	9.82	10.25	11.53	11.17	10.23	12.33	11.52	10.77	11.25

Fuente: Elaboración propia

Luego de haber hecho la toma tiempos, se procede a calcular el tiempo estándar del proceso en mención, como lo muestra la tabla 16. De esta manera se obtiene nuestros datos de productividad (pre-test).

Asimismo, en la Tabla 17, se muestra la aplicación de la fórmula de Kanawaty para determinar el número de datos o muestras requeridos. Sabiendo que, recién se podrá obtener el tiempo estándar del proceso.

Tabla 17. Cálculo del número de muestras

CÁLCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS				
Empresa	FQ Ingenieros S.A.C	Área	IIEE	
Método	PRE - TEST / POST - TEST	Proceso	Montaje de Luminarias	
Elaborado por	Yupan Quiñones Jhoel	Producto	1 luminaria Instalada	
ÍTEM	ACTIVIDAD	$\sum X$	$\sum_X 2$	$n = \left(\frac{40\sqrt{n'\sum x^2 - \sum(x)^2}}{\sum x}\right)^2$
1	RECEPCION DE MATERIAL	185.35	1437.62	7
2	CORTE DE BORNES	54.47	125.32	22
3	CORTE DE LINEA DE ALIMENTACION	61.88	159.86	3
4	PRUEBA DE EQUIPO	203.27	1734.78	12
5	MONTAJE DE LUMINARIA	523.75	11451.65	3
6	INSTALACION DE LUMINARIA	1286.92	69049.63	1
7	PRUEBA FINAL	257.03	2764.51	7

Fuente: Elaboración propia

Estas muestras son tomadas de los tiempos iniciales del mes de diciembre 2017, y se tiene en cuenta solo el número que corresponda a cada actividad del proceso que se inicia desde el día primero.

En la tabla 18, 19, podemos observar los datos tomados para la muestra, se obtiene así el promedio para proseguir con el cálculo del tiempo estándar en lo que respecta al montaje de equipos de alumbrado.

Tabla 18. Cálculo del promedio del tiempo observado total en el mes de diciembre (1)

ÍTEM	ACTIVIDAD	NÚMERO DE MUESTRAS												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	PROMEDIO
1	RECEPCION DE MATERIAL	7.58	7.92	8.68	7.17	7.02	8.95	7.53						7.84
2	CORTE DE BORNES	2.08	2.05	2.53	2.53	2.17	2.02	2.63	2.02	2.20	2.58	2.65	2.03	2.26
3	CORTE DE LINEA DE ALIMENTACION	2.53	2.47	2.73										2.58
4	PRUEBA DE EQUIPO	8.30	6.98	8.20	8.08	8.35	8.50	9.53	6.97	8.40	8.52	8.30	8.52	8.22
5	MONTAJE DE LUMINARIA	21.50	21.25	20.97										21.24
6	INSTALACION DE LUMINARIA	52.18												52.18
7	PRUEBA FINAL	10.25	10.35	10.17	10.52	10.43	10.30	10.43						10.35

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19. Cálculo del promedio del tiempo observado total en el mes de diciembre (2)

ÍTEM	ACTIVIDAD	NÚMERO DE MUESTRAS												
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	PROMEDIO
1	RECEPCION DE MATERIAL													7.84
2	CORTE DE BORNES	1.85	2.48	2.35	2.02	2.03	2.42	2.73	2.35	2.03	2.03			2.26
3	CORTE DE LINEA DE ALIMENTACION													2.58
4	PRUEBA DE EQUIPO													8.22
5	MONTAJE DE LUMINARIA													21.24
6	INSTALACION DE LUMINARIA													52.18
7	PRUEBA FINAL													10.35

Fuente: Elaboración propia

En las tablas 18 y 19, se muestra el cálculo del promedio total de cada actividad del proceso de productos básicos según el cálculo del número de muestras obtenidas con la fórmula de Kanawaty. Los tiempos de esta tabla son tomados de la Tabla 16.

Finalmente, una vez obtenidos los promedios de los tiempos observados de cada actividad, realizamos el cálculo del tiempo estándar teniendo en cuenta, la tabla de Westinghouse (habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia) y los tiempos suplementos como necesidades personales y fatiga.

A continuación, se muestra el cálculo del tiempo estándar, del proceso. (Pre-test).

Tabla 20. Cálculo del tiempo estándar del proceso de productos básicos (Pre-test)

CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE MONTAJE DE LUMINARIA - FQ INGENIEROS SAC- DICIEMBRE 2018												
Empresa:		FQ Ingenieros S.A.C					Área:	IIEE				
Método:		PRE- TEST					Proceso:	Montaje de Luminarias				
Elaborado por :		Yupan Quiñones Jhoel					Producto:	Montaje de 1 Luminaria				
N°	ACTIVIDAD	PROMEDIO DEL T. OBSERVADO	WESTINGHOUSE				FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTOS		TOTAL DE SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTÁNDAR
			H	E	CD	CS			NP	F		
1	RECEPCION DE MATERIAL	7.84	-0.05	0.02	0.00	-0.02	0.95	7.44	0.05	0.04	0.09	7.53
2	CORTE DE BORNES	2.26	-0.05	0.00	-0.03	0.01	0.93	2.11	0.05	0.04	0.09	2.20
3	CORTE DE LINEA DE ALIMENTACION	2.58	0.08	-0.12	0.00	0.01	0.97	2.50	0.05	0.04	0.09	2.59
4	PRUEBA DE EQUIPO	8.22	0.00	-0.04	0.02	0.01	0.99	8.14	0.05	0.04	0.09	8.23
5	MONTAJE DE LUMINARIA	21.24	-0.10	0.02	0.00	-0.10	0.82	17.42	0.05	0.04	0.09	17.51
6	INSTALACION DE LUMINARIA	52.18	0.03	-0.04	-0.03	0.00	0.96	50.10	0.05	0.04	0.09	50.19
7	PRUEBA FINAL	10.35	0.03	-0.04	-0.03	0.01	0.97	10.04	0.05	0.04	0.09	10.13
Tiempo Total para Realizar Montaje de 1 Luminaria (min)												98.37

Fuente: Tablas 18 y 19, Sistema Westinghouse y Sistema de suplementos por descanso

En la Tabla 20, el cálculo del tiempo estándar del proceso de montaje de luminarias por parte de la empresa FQ Ingenieros S.A.C, da como resultado un tiempo total de **98.37 minutos**. Lo que se entiende como el tiempo requerido para realizar el montaje de 1 luminaria, desde la llegada de los equipos hasta la prueba y validación por el cliente, en este caso la supervisión asignada por la PUCP.

2.7.1.12.- Estimación de la productividad actual (Pre-Test)

A partir del cálculo del tiempo estándar, se continúa con el cálculo de las unidades planificadas, primero se necesita calcular la capacidad instalada, usando la siguiente fórmula:

$$Capacidad\ instalada = \frac{Número\ de\ trabajadores\ x\ Tiempo\ labora\ c/trab.}{Tiempo\ estándar}$$

En la tabla 21, se muestra el cálculo para la capacidad instalada en el proceso de montaje de equipos de alumbrado en el proyecto en estudio, para ello tomamos en cuenta la cantidad de

trabajadores que intervienen en el trabajo, el tiempo de labor de cada uno de los trabajadores (de lunes a viernes, 480 min. y el día sábado, 300 min) y el tiempo estándar calculado anteriormente.

Tabla 21. Cálculo de la capacidad instalada

Calculo de la Capacitad Instalada (Pre-Test)			
Numero de trabajadores	Tiempo de labor de C/Trabajador (Min.)	Tiempo Estándar (Min.)	Capacidad Instalada o Teórica
5	480	98.37	24.4

Calculo de la Capacitad Instalada (Pre-Test)			
Numero de trabajadores	Tiempo de labor de C/Trabajador (Min.)	Tiempo Estándar (Min.)	Capacidad Instalada o Teórica
5	300	98.37	15.2

Fuente: Elaboración Propia

Luego de tener la capacidad instalada, se calcula las unidades que verdaderamente se van a producir por día en los turnos mencionados, para ello se utiliza la siguiente fórmula:

$$Unidades\ planificadas = Capacidad\ instalada\ x\ Factor\ de\ Valoración$$

Tabla 22. Cálculo de las unidades planificadas

Calculo de la Capacidad Instalada (Pre-Test) L-V			
Capacidad Instalada o Teórica	Factor de Valoración	Unidades Planificadas	20.00
24.4	80%	19.62	Unidad Diaria

Calculo de la Capacidad Instalada (Pre-Test) S			
Capacidad Instalada o Teórica	Factor de Valoración	Unidades Planificadas	12.00
15.2	80%	12.26	Unidad Diaria

Fuente: Elaboración Propia

Luego de la tabla 22, se obtiene que las unidades planificadas son, 20 unidades de los días lunes a viernes y el día sábado las unidades planificadas son 12 unidades al día.

Luego, con los datos obtenidos se puede estimar la productividad, antes de ello, se muestra las siguientes formulas por usar para la estimación de datos pre-test.

Para hallar el **tiempo programado,** se utiliza la siguiente formula:

$$Tiempo\ Programado = Cant.de\ trabajadores \times T.entreg.por\ la\ empresa$$

Se indica que el tiempo entregado por la empresa es de 480 minutos (de lunes a viernes) y 300 minutos los días sábados, la cantidad de trabajadores que intervienen en el trabajo es de 5 personas diarias.

Para hallar el **tiempo útil**, se utiliza la siguiente formula:

$$Tiempo\ Util = Cant.de\ trabajadores \times T.estandar$$

Se indica que el tiempo estándar en el sistema es de 98.37 minutos (de lunes a sábado). La cantidad de trabajadores que intervienen en el trabajo es de 5 personas diarias.

Para hallar **la instalación programada** se utiliza los datos obtenidos en el cálculo de la capacidad instalada.

- Lunes a viernes: 20 unidades
- Sábado: 12 unidades

Para hallar **la instalación real**, se utiliza toman datos de la producción diaria real que se realiza en el proyecto, por parte de la empresa.

Para hallar **la eficiencia,** es: $Tiempo\ util/Tiempo\ programado$

Para hallar **la eficacia,** es: $Instalacion\ real/Instalacion\ programada$

Para hallar **la productividad,** es: $Eficiencia \times Eficacia$

“A continuación para tener una mayor visión de la productividad del proceso de productos de la empresa FQ Ingenieros S.A.C, se muestran datos de julio 2017”.

Tabla 23. Productividad julio 2017 (Pre-test)

FORMATO DE RECOLECCION DE DATOS

Responsable de Proyecto: Jhoel Yupan **Proyecto** **: 3era Ampliación Plaza San Miguel**

Supervisión de Proyecto: SCHT **Lugar** **: San Miguel**

I. Información General

Área	PROYECTOS IIEE
Variable dependiente	PRODUCTIVIDAD
PRE-TEST	X
POST-TEST	

II. Datos y resultados del Indicador

JULIO	Tiempo Programado	Tiempo Util	Instalacion Programada	Instalacion Real	Eficiencia	Eficacia	Productividad Inicial
1/07/2017	1500	984	12	10	66%	83%	55%
2/07/2017							
3/07/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
4/07/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
5/07/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
6/07/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
7/07/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
8/07/2017	1500	885	12	9	59%	75%	44%
9/07/2017							
10/07/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
11/07/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
12/07/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
13/07/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
14/07/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
15/07/2017	1500	984	12	10	66%	83%	55%
16/07/2017							
17/07/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
18/07/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
19/07/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
20/07/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
21/07/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
22/07/2017	1500	1082	12	11	72%	92%	66%
23/07/2017							
24/07/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
25/07/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
26/07/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
27/07/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
28/07/2017							
29/07/2017							
30/07/2017							
31/07/2017	2400	1476	20	15	61%	75%	46%
TOTAL	54000.00	36298	448.00	369.00	67.12%	82.43%	55.43%

Fuente: Elaboración propia

En el pre-test de julio 2017, se puede notar los porcentajes de:

- Eficiencia, 67.12%
- Eficacia, 82.43%
- Productividad, 55.43%

“A continuación para tener una mayor visión de la productividad del proceso de producto de la empresa FQ Ingenieros S.A.C, se muestran datos de agosto 2017”.

Tabla 24. Productividad agosto 2017 (Pre-test)

FORMATO DE RECOLECCION DE DATOS

Responsable de Proyecto: Jhoel Yupan **Proyecto** **: 3era Ampliación Plaza San Miguel**

Supervisión de Proyecto: SCHT **Lugar** **: San Miguel**

I. Información General

Área	PROYECTOS IIEE
Variable dependiente	PRODUCTIVIDAD
PRE-TEST	X
POST-TEST	

II. Datos y resultados del Indicador

AGOSTO	Tiempo Programado	Tiempo Util	Instalacion Programada	Instalacion Real	Eficiencia	Eficacia	Productividad Inicial
1/08/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
2/08/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
3/08/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
4/08/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
5/08/2017	1500	984	12	10	66%	83%	55%
6/08/2017							
7/08/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
8/08/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
9/08/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
10/08/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
11/08/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
12/08/2017	1500	885	12	9	59%	75%	44%
13/08/2017							
14/08/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
15/08/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
16/08/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
17/08/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
18/08/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
19/08/2017	1500	984	12	10	66%	83%	55%
20/08/2017							
21/08/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
22/08/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
23/08/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
24/08/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
25/08/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
26/08/2017	1500	984	12	10	66%	83%	55%
27/08/2017							
28/08/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
29/08/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
30/08/2017							
31/08/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
TOTAL	58800.00	39642.94	488.00	403.00	67.22%	82.50%	55.52%

Fuente: Elaboración propia

En el pre-test de agosto 2017, se puede notar los porcentajes de:

- Eficiencia, 67.22%
- Eficacia, 82.50%
- Productividad, 55.52%

“A continuación para tener una mayor visión de la productividad del proceso de producto de la empresa FQ Ingenieros S.A.C, se muestran datos de setiembre 2017”.

Tabla 25. Productividad setiembre 2017 (Pre-test)

FORMATO DE RECOLECCION DE DATOS

Responsable de Proyecto: Jhoel Yupan **Proyecto** **: 3era Ampliación Plaza San Miguel**

Supervisión de Proyecto: SCHT **Lugar** **: San Miguel**

I. Información General

Área	PROYECTOS IIEE
Variable dependiente	PRODUCTIVIDAD
PRE-TEST	X
POST-TEST	

II. Datos y resultados del Indicador

SETIEMBRE	Tiempo Programado	Tiempo Util	Instalacion Programada	Instalacion Real	Eficiencia	Eficacia	Productividad Inicial
1/09/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
2/09/2017	1500	984	12	10	66%	83%	55%
3/09/2017							
4/09/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
5/09/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
6/09/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
7/09/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
8/09/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
9/09/2017	1500	885	12	9	59%	75%	44%
10/09/2017							
11/09/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
12/09/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
13/09/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
14/09/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
15/09/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
16/09/2017	1500	984	12	10	66%	83%	55%
17/09/2017							
18/09/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
19/09/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
20/09/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
21/09/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
22/09/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
23/09/2017	1500	1082	12	11	72%	92%	66%
24/09/2017							
25/09/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
26/09/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
27/09/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
28/09/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
29/09/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
30/09/2017	1500	984	12	10	66%	83%	55%
TOTAL	57900.00	39053	480.00	397.00	67.31%	82.76%	55.79%

Fuente: Elaboración propia

En el pre-test de setiembre 2017, se puede notar los porcentajes de:

- Eficiencia, 67.31%
- Eficacia, 82.76%
- Productividad, 55.79%

“A continuación para tener una mayor visión de la productividad del proceso de producto de la empresa FQ Ingenieros S.A.C, se muestran datos de octubre 2017”.

Tabla 26. Productividad octubre 2017 (Pre-test)

FORMATO DE RECOLECCION DE DATOS

Responsable de Proyecto: Jhoel Yupan **Proyecto** **: 3era Ampliación Plaza San Miguel**

Supervisión de Proyecto: SCHT **Lugar** **: San Miguel**

I. Información General

Área	PROYECTOS IIEE
Variable dependiente	PRODUCTIVIDAD
PRE-TEST	X
POST-TEST	

II. Datos y resultados del Indicador

OCTUBRE	Tiempo Programado	Tiempo Util	Instalacion Programada	Instalacion Real	Eficiencia	Eficacia	Productividad Inicial
1/10/2017							
2/10/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
3/10/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
4/10/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
5/10/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
6/10/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
7/10/2017	1500	984	12	10	66%	83%	55%
8/10/2017							
9/10/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
10/10/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
11/10/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
12/10/2017	2400	1771	20	18	74%	90%	66%
13/10/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
14/10/2017	1500	984	12	10	66%	83%	55%
15/10/2017							
16/10/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
17/10/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
18/10/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
19/10/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
20/10/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
21/10/2017	1500	885	12	9	59%	75%	44%
22/10/2017							
23/10/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
24/10/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
25/10/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
26/10/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
27/10/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
28/10/2017	1500	984	12	10	66%	83%	55%
29/10/2017							
30/10/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
31/10/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
TOTAL	58800.00	39545	488.00	402.00	67.06%	82.31%	55.28%

Fuente: Elaboración propia

En el pre-test de octubre 2017, se puede notar los porcentajes de:

- Eficiencia, 67.06%
- Eficacia, 82.31%
- Productividad, 55.28%

“A continuación para tener una mayor visión de la productividad del proceso de producto de la empresa FQ Ingenieros S.A.C, se muestran datos de noviembre 2017”.

Tabla 27. Productividad noviembre 2017 (Pre-test)

FORMATO DE RECOLECCION DE DATOS

Responsable de Proyecto: Jhoel Yupan **Proyecto** **: 3era Ampliación Plaza San Miguel**

Supervisión de Proyecto: SCHT **Lugar** **: San Miguel**

I. Información General

Área	PROYECTOS IIEE
Variable dependiente	PRODUCTIVIDAD
PRE-TEST	X
POST-TEST	

II. Datos y resultados del Indicador

NOVIEMBRE	Tiempo Programado	Tiempo Util	Instalacion Programada	Instalacion Real	Eficiencia	Eficacia	Productividad Inicial
1/11/2017							
2/11/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
3/11/2017	2400	1771	20	18	74%	90%	66%
4/11/2017	1500	885	12	9	59%	75%	44%
5/11/2017							
6/11/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
7/11/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
8/11/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
9/11/2017	2400	1771	20	18	74%	90%	66%
10/11/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
11/11/2017	1500	984	12	10	66%	83%	55%
12/11/2017							
13/11/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
14/11/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
15/11/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
16/11/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
17/11/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
18/11/2017	1500	885	12	9	59%	75%	44%
19/11/2017							
20/11/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
21/11/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
22/11/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
23/11/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
24/11/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
25/11/2017	1500	984	12	10	66%	83%	55%
26/11/2017							
27/11/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
28/11/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
29/11/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
30/11/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
TOTAL	56400.00	38069	468.00	387.00	67.19%	82.47%	55.53%

Fuente: Elaboración propia

En el pre-test de noviembre 2017, se puede notar los porcentajes de:

- Eficiencia, 67.19%
- Eficacia, 82.47%
- Productividad, 55.53%

“A continuación para tener una mayor visión de la productividad del proceso de producto de la empresa FQ Ingenieros S.A.C, se muestran datos de diciembre 2017”.

Tabla 28. Productividad diciembre 2017 (Pre-test)

FORMATO DE RECOLECCION DE DATOS

Responsable de Proyecto: Jhoel Yupan **Proyecto** **: 3era Ampliación Plaza San Miguel**

Supervisión de Proyecto: SCHT **Lugar** **: San Miguel**

I. Información General

Área	PROYECTOS IIEE
Variable dependiente	PRODUCTIVIDAD
PRE-TEST	X
POST-TEST	

II. Datos y resultados del Indicador

DICIEMBRE	Tiempo Programado	Tiempo Util	Instalacion Programada	Instalacion Real	Eficiencia	Eficacia	Productividad Inicial
1/12/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
2/12/2017	1500	984	12	10	66%	83%	55%
3/12/2017							
4/12/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
5/12/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
6/12/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
7/12/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
8/12/2017							
9/12/2017	1500	885	12	9	59%	75%	44%
10/12/2017							
11/12/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
12/12/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
13/12/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
14/12/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
15/12/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
16/12/2017	1500	984	12	10	66%	83%	55%
17/12/2017							
18/12/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
19/12/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
20/12/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
21/12/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
22/12/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
23/12/2017	1500	984	12	10	66%	83%	55%
24/12/2017							
25/12/2017							
26/12/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
27/12/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
28/12/2017	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
29/12/2017	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
30/12/2017	1500	984	12	10	66%	83%	55%
31/12/2017							
TOTAL	53100.00	35708	440.00	363.00	67.01%	82.43%	55.30%

Fuente: Elaboración propia

En el pre-test de diciembre 2017, se puede notar los porcentajes de:

- Eficiencia, 67.01%
- Eficacia, 82.43%
- Productividad, 55.30%

“A continuación para tener una mayor visión de la productividad del proceso de producto de la empresa FQ Ingenieros S.A.C, se muestran datos de enero 2018”.

Tabla 29. Productividad enero 2018 (Pre-test)

FORMATO DE RECOLECCION DE DATOS

Responsable de Proyecto: Jhoel Yupan **Proyecto** **: 3era Ampliación Plaza San Miguel**

Supervisión de Proyecto: CESEL **Lugar** **: San Miguel**

I. Información General

Área	PROYECTOS IIEE
Variable dependiente	PRODUCTIVIDAD
PRE-TEST	X
POST-TEST	

II. Datos y resultados del Indicador

ENERO	Tiempo Programado	Tiempo Util	Instalacion Programada	Instalacion Real	Eficiencia	Eficacia	Productividad Inicial
1/01/2018							
2/01/2018	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
3/01/2018	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
4/01/2018	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
5/01/2018	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
6/01/2018	1500	885	12	9	59%	75%	44%
7/01/2018							
8/01/2018	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
9/01/2018	2400	1771	20	18	74%	90%	66%
10/01/2018	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
11/01/2018	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
12/01/2018	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
13/01/2018	1500	984	12	10	66%	83%	55%
14/01/2018							
15/01/2018	2400	1771	20	18	74%	90%	66%
16/01/2018	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
17/01/2018	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
18/01/2018	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
19/01/2018	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
20/01/2018	1500	984	12	10	66%	83%	55%
21/01/2018							
22/01/2018	2400	1771	20	18	74%	90%	66%
23/01/2018	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
24/01/2018	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
25/01/2018	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
26/01/2018	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
27/01/2018	1500	885	12	9	59%	75%	44%
28/01/2018							
29/01/2018	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
30/01/2018	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
31/01/2018	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
TOTAL	58800.00	40036	488.00	407.00	67.76%	83.14%	56.47%

Fuente: Elaboración propia

En el pre-test de enero 2018, se puede notar los porcentajes de:

- Eficiencia, 67.76%
- Eficacia, 83.14%
- Productividad, 56.47%

“A continuación para tener una mayor visión de la productividad del proceso de producto de la empresa FQ Ingenieros S.A.C, se muestran datos desde febrero 2018”.

Tabla 30. Productividad febrero 2018 (Pre-test)

FORMATO DE RECOLECCION DE DATOS

Responsable de Proyecto: Jhoel Yupan **Proyecto** **: 3era Ampliación Plaza San Miguel**

Supervisión de Proyecto: CESEL **Lugar** **: San Miguel**

I. Información General

Área	PROYECTOS IIEE
Variable dependiente	PRODUCTIVIDAD
PRE-TEST	X
POST-TEST	

II. Datos y resultados del Indicador

FEBRERO	Tiempo Programado	Tiempo Util	Instalacion Programada	Instalacion Real	Eficiencia	Eficacia	Productividad Inicial
1/02/2018	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
2/02/2018	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
3/02/2018	1500	984	12	10	66%	83%	55%
4/02/2018							
5/02/2018	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
6/02/2018	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
7/02/2018	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
8/02/2018	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
9/02/2018	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
10/02/2018	1500	885	12	9	59%	75%	44%
11/02/2018							
12/02/2018	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
13/02/2018	2400	1377	20	14	57%	70%	40%
14/02/2018	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
15/02/2018	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
16/02/2018	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
17/02/2018	1500	984	12	10	66%	83%	55%
18/02/2018							
19/02/2018	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
20/02/2018	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
21/02/2018	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
22/02/2018	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
23/02/2018	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
24/02/2018	1500	984	12	10	66%	83%	55%
25/02/2018							
26/02/2018	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
27/02/2018	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
28/02/2018	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
TOTAL	54000.00	36200	448.00	368.00	66.84%	82.08%	54.98%

Fuente: Elaboración propia

En el pre-test de febrero 2018, se puede notar los porcentajes de:

- Eficiencia, 66.84%
- Eficacia, 82.08%
- Productividad, 54.98%

“A continuación para tener una mayor visión de la productividad del proceso de producto de la empresa FQ Ingenieros S.A.C, se muestran datos desde marzo 2018”.

Tabla 31. Productividad marzo 2018 (Pre-test)

FORMATO DE RECOLECCION DE DATOS

Responsable de Proyecto: Jhoel Yupan **Proyecto** **: 3era Ampliación Plaza San Miguel**

Supervisión de Proyecto: CESEL **Lugar** **: San Miguel**

I. Información General

Área	PROYECTOS IIEE
Variable dependiente	PRODUCTIVIDAD
PRE-TEST	X
POST-TEST	

II. Datos y resultados del Indicador

MARZO	Tiempo Programado	Tiempo Util	Instalacion Programada	Instalacion Real	Eficiencia	Eficacia	Productividad Inicial
1/03/2018	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
2/03/2018	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
3/03/2018	1500	984	12	10	66%	83%	55%
4/03/2018							
5/03/2018	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
6/03/2018	2400	1771	20	18	74%	90%	66%
7/03/2018	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
8/03/2018	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
9/03/2018	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
10/03/2018	1500	984	12	10	66%	83%	55%
11/03/2018							
12/03/2018	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
13/03/2018	2400	1377	20	14	57%	70%	40%
14/03/2018	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
15/03/2018	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
16/03/2018	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
17/03/2018	1500	984	12	10	66%	83%	55%
18/03/2018							
19/03/2018	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
20/03/2018	2400	1771	20	18	74%	90%	66%
21/03/2018	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
22/03/2018	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
23/03/2018	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
24/03/2018	1500	984	12	10	66%	83%	55%
25/03/2018							
26/03/2018	2400	1574	20	16	66%	80%	52%
27/03/2018	2400	1771	20	18	74%	90%	66%
28/03/2018	2400	1672	20	17	70%	85%	59%
29/03/2018							
30/03/2018							
31/03/2018	1500	984	12	10	66%	83%	55%
TOTAL	55500.00	37774	460.00	384.00	67.88%	83.47%	56.79%

Fuente: Elaboración propia

En el pre-test de marzo 2018, se puede notar los porcentajes de:

- Eficiencia, 67.88%
- Eficacia, 83.47%
- Productividad, 56.79%

Como se observan en las tablas anteriores se ha hecho un estudio de la productividad de la empresa en lo que respecta a la instalación de equipos de alumbrado durante 9 meses, los cuales son desde Julio de 2017 a marzo 2018, Se indica que los meses de implementación han sido básicamente los meses de enero, febrero y marzo del año 2018.

2.7.1.13.- Ficha de Seguimiento de cumplimiento de 5´S (Pre-Test)

Para obtener datos del seguimiento inicial de nuestra variable independiente, se ha tomado los meses de Setiembre 2017 a marzo 2018, se indica, que, en los meses de enero, febrero y marzo se dio la implementación en la empresa según el cronograma establecido.

Tabla 32. Tabla de Datos Registrados Pre-test

	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
Seiri	29%	19%	31%	21%	31%	60%	76%
Seiton	24%	23%	27%	24%	37%	68%	72%
Seiso	31%	32%	36%	32%	45%	71%	71%
Seiketsu	13%	14%	8%	18%	45%	65%	65%
Shitsuke	0%	0%	0%	3%	29%	58%	64%
Total	19%	18%	20%	19%	37%	64%	70%

Fuente: Elaboración propia

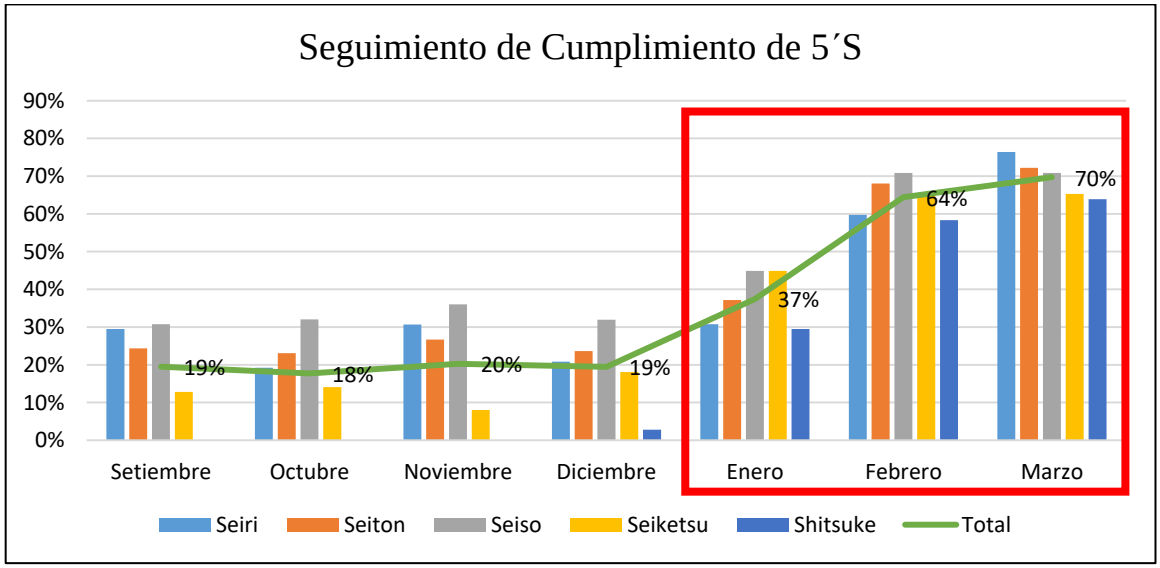


Figura 40. Indicador de Datos Registrados Pre-test

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33. Ficha de Seguimiento y Cumplimiento de 5´S (1)

Ficha de Seguimiento y Cumplimiento 5´S			
Empresa	FQ Ingenieros S.A.C	Área	Producción
Método	Pre-Test	Proceso	Montaje de Luminarias
Elaborado	Jhoel Yupan Quiñones	Mes	Setiembre

Seiri	1	¿Hay equipos o herramientas que no se utilicen o sean innecesarios en el área de trabajo?
	2	¿Existen herramientas en mal estado o inservibles?
	3	¿Existen equipos en mal estado o inservibles?
Seiton	1	¿Hay materiales y/o herramientas fuera de su lugar o carecen de lugar asignado?
	2	¿Están materiales y/o herramientas fuera del alcance del trabajador?
	3	¿Falta delimitaciones e identificación del área de trabajo?
Seiso	1	¿Existen fugas de aceite, agua o aire en el área de trabajo?
	2	¿Existen suciedad, polvo o basura en el área de trabajo?
	3	¿Existen equipos y/o herramientas sucios?
Seiketsu	1	¿El personal conoce procedimientos y realiza la operación de forma adecuada?
	2	¿Se realiza la operación de forma repetitiva?
	3	¿Las identificaciones y señalizaciones son iguales (estandarizados)?
Shitsuke	1	¿El personal conoce las 5´S, ha recibido capacitación al respecto?
	2	¿Se aplica la cultura de 5´S y los principios de clasificación, orden y limpieza?
	3	¿Se sigue con el cronograma planificado?

Fecha	S	1	2	3	Total	Puntaje Planificado	Indicador de Cumplimiento	Fecha	S	1	2	3	Total	Puntaje Planificado	Indicador de Cumplimiento
2/10/2017	Seiri	0	0	0	0	3	0%	9/10/2017	Seiri	0	1	0	1	3	33%
	Seiton	1	0	0	1	3	33%		Seiton	0	0	0	0	3	0%
	Seiso	0	0	0	0	3	0%		Seiso	1	0	0	1	3	33%
	Seiketsu	0	0	0	0	3	0%		Seiketsu	0	0	0	0	3	0%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
3/10/2017	Seiri	0	0	0	0	3	0%	10/10/2017	Seiri	1	0	0	1	3	33%
	Seiton	0	0	0	0	3	0%		Seiton	1	0	0	1	3	33%
	Seiso	0	0	1	1	3	33%		Seiso	1	0	1	2	3	67%
	Seiketsu	0	0	0	0	3	0%		Seiketsu	0	0	0	0	3	0%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
4/10/2017	Seiri	1	1	0	2	3	67%	11/10/2017	Seiri	1	1	0	2	3	67%
	Seiton	1	1	0	2	3	67%		Seiton	1	0	0	1	3	33%
	Seiso	0	0	0	0	3	0%		Seiso	1	0	0	1	3	33%
	Seiketsu	0	1	0	1	3	33%		Seiketsu	0	0	0	0	3	0%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
5/10/2017	Seiri	0	0	0	0	3	0%	12/10/2017	Seiri	0	0	0	0	3	0%
	Seiton	0	0	0	0	3	0%		Seiton	0	0	0	0	3	0%
	Seiso	0	0	0	0	3	0%		Seiso	0	0	0	0	3	0%
	Seiketsu	0	0	0	0	3	0%		Seiketsu	0	0	0	0	3	0%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
6/10/2017	Seiri	1	1	0	2	3	67%	13/10/2017	Seiri	1	0	0	1	3	33%
	Seiton	0	0	0	0	3	0%		Seiton	0	1	0	1	3	33%
	Seiso	1	0	1	2	3	67%		Seiso	1	0	1	2	3	67%
	Seiketsu	0	0	0	0	3	0%		Seiketsu	0	0	0	0	3	0%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
7/10/2017	Seiri	0	0	0	0	3	0%	14/10/2017	Seiri	1	0	0	1	3	33%
	Seiton	0	0	0	0	3	0%		Seiton	0	1	0	1	3	33%
	Seiso	1	0	0	1	3	33%		Seiso	1	0	0	1	3	33%
	Seiketsu	0	0	0	0	3	0%		Seiketsu	0	1	0	1	3	33%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34. Ficha de Seguimiento y Cumplimiento de 5´S (2)

Ficha de Seguimiento y Cumplimiento 5´S			
Empresa	FQ Ingenieros S.A.C	Área	Producción
Método	Pre-Test	Proceso	Montaje de Luminarias
Elaborado	Jhoel Yupan Quiñones	Mes	Setiembre

Seiri	1	¿Hay equipos o herramientas que no se utilicen o sean innecesarios en el área de trabajo?
	2	¿Existen herramientas en mal estado o inservibles?
	3	¿Existen equipos en mal estado o inservibles?
Seiton	1	¿Hay materiales y/o herramientas fuera de su lugar o carecen de lugar asignado?
	2	¿Están materiales y/o herramientas fuera del alcance del trabajador?
	3	¿Falta delimitaciones e identificación del área de trabajo?
Seiso	1	¿Existen fugas de aceite, agua o aire en el área de trabajo?
	2	¿Existen suciedad, polvo o basura en el área de trabajo?
	3	¿Existen equipos y/o herramientas sucios?
Seiketsu	1	¿El personal conoce procedimientos y realiza la operación de forma adecuada?
	2	¿Se realiza la operación de forma repetitiva?
	3	¿Las identificaciones y señalizaciones son iguales (estandarizados)?
Shitsuke	1	¿El personal conoce las 5´S, ha recibido capacitación al respecto?
	2	¿Se aplica la cultura de 5´S y los principios de clasificación, orden y limpieza?
	3	¿Se sigue con el cronograma planificado?

Fecha	S	1	2	3	Total	Puntaje Planificado	Indicador de Cumplimiento	Fecha	S	1	2	3	Total	Puntaje Planificado	Indicador de Cumplimiento
16/10/2017	Seiri	1	0	1	2	3	67%	24/10/2017	Seiri	0	0	0	0	3	0%
	Seiton	0	0	0	0	3	0%		Seiton	0	0	0	0	3	0%
	Seiso	1	0	0	1	3	33%		Seiso	0	0	0	0	3	0%
	Seiketsu	1	1	0	2	3	67%		Seiketsu	0	0	0	0	3	0%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
17/10/2017	Seiri	1	0	0	1	3	33%	25/10/2017	Seiri	1	0	0	1	3	33%
	Seiton	0	0	0	0	3	0%		Seiton	1	0	1	2	3	67%
	Seiso	1	0	1	2	3	67%		Seiso	1	0	1	2	3	67%
	Seiketsu	0	0	0	0	3	0%		Seiketsu	0	0	0	0	3	0%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
18/10/2017	Seiri	1	1	0	2	3	67%	26/10/2017	Seiri	1	1	0	2	3	67%
	Seiton	1	1	0	2	3	67%		Seiton	0	1	1	2	3	67%
	Seiso	0	1	0	1	3	33%		Seiso	1	0	0	1	3	33%
	Seiketsu	0	1	0	1	3	33%		Seiketsu	0	1	0	1	3	33%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
19/10/2017	Seiri	0	0	1	1	3	33%	27/10/2017	Seiri	0	0	0	0	3	0%
	Seiton	0	0	0	0	3	0%		Seiton	0	0	0	0	3	0%
	Seiso	1	0	0	1	3	33%		Seiso	1	0	0	1	3	33%
	Seiketsu	0	0	0	0	3	0%		Seiketsu	0	0	0	0	3	0%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
20/10/2017	Seiri	1	0	0	1	3	33%	28/10/2017	Seiri	1	0	0	1	3	33%
	Seiton	0	1	0	1	3	33%		Seiton	0	0	0	0	3	0%
	Seiso	0	0	1	1	3	33%		Seiso	0	0	1	1	3	33%
	Seiketsu	0	0	0	0	3	0%		Seiketsu	0	0	0	0	3	0%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
21/10/2017	Seiri	0	0	0	0	3	0%	30/10/2017	Seiri	0	0	0	0	3	0%
	Seiton	1	0	0	1	3	33%		Seiton	1	0	0	1	3	33%
	Seiso	1	0	0	1	3	33%		Seiso	0	0	0	0	3	0%
	Seiketsu	0	1	0	1	3	33%		Seiketsu	0	1	0	1	3	33%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
23/10/2017	Seiri	1	1	0	2	3	67%	31/10/2017	Seiri	0	0	0	0	3	0%
	Seiton	1	0	0	1	3	33%		Seiton	1	1	0	2	3	67%
	Seiso	1	0	0	1	3	33%		Seiso	0	0	0	0	3	0%
	Seiketsu	0	1	0	1	3	33%		Seiketsu	0	1	0	1	3	33%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35. Ficha de Seguimiento y Cumplimiento de 5´S (3)

Ficha de Seguimiento y Cumplimiento 5´S			
Empresa	FQ Ingenieros S.A.C	Área	Producción
Método	Pre-Test	Proceso	Montaje de Luminarias
Elaborado	Jhoel Yupan Quiñones	Mes	Octubre

Seiri	1	¿Hay equipos o herramientas que no se utilicen o sean innecesarios en el área de trabajo?
	2	¿Existen herramientas en mal estado o inservibles?
	3	¿Existen equipos en mal estado o inservibles?
Seiton	1	¿Hay materiales y/o herramientas fuera de su lugar o carecen de lugar asignado?
	2	¿Están materiales y/o herramientas fuera del alcance del trabajador?
	3	¿Falta delimitaciones e identificación del área de trabajo?
Seiso	1	¿Existen fugas de aceite, agua o aire en el área de trabajo?
	2	¿Existen suciedad, polvo o basura en el área de trabajo?
	3	¿Existen equipos y/o herramientas sucios?
Seiketsu	1	¿El personal conoce procedimientos y realiza la operación de forma adecuada?
	2	¿Se realiza la operación de forma repetitiva?
	3	¿Las identificaciones y señalizaciones son iguales (estandarizados)?
Shitsuke	1	¿El personal conoce las 5´S, ha recibido capacitación al respecto?
	2	¿Se aplica la cultura de 5´S y los principios de clasificación, orden y limpieza?
	3	¿Se sigue con el cronograma planificado?

Fecha	S	1	2	3	Total	Puntaje Planificado	Indicador de Cumplimiento	Fecha	S	1	2	3	Total	Puntaje Planificado	Indicador de Cumplimiento
2/10/2017	Seiri	1	1	0	2	3	67%	9/10/2017	Seiri	1	0	0	1	3	33%
	Seiton	0	0	1	1	3	33%		Seiton	1	1	0	2	3	67%
	Seiso	0	1	0	1	3	33%		Seiso	1	0	0	1	3	33%
	Seiketsu	1	1	0	2	3	67%		Seiketsu	0	0	0	0	3	0%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
3/10/2017	Seiri	0	0	0	0	3	0%	10/10/2017	Seiri	1	0	0	1	3	33%
	Seiton	0	0	0	0	3	0%		Seiton	1	0	0	1	3	33%
	Seiso	0	0	1	1	3	33%		Seiso	1	0	1	2	3	67%
	Seiketsu	0	0	0	0	3	0%		Seiketsu	1	0	0	1	3	33%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
4/10/2017	Seiri	0	0	0	0	3	0%	11/10/2017	Seiri	0	0	0	0	3	0%
	Seiton	1	1	0	2	3	67%		Seiton	0	0	0	0	3	0%
	Seiso	0	0	0	0	3	0%		Seiso	1	0	0	1	3	33%
	Seiketsu	0	1	0	1	3	33%		Seiketsu	0	0	0	0	3	0%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
5/10/2017	Seiri	0	0	0	0	3	0%	12/10/2017	Seiri	0	0	0	0	3	0%
	Seiton	0	0	0	0	3	0%		Seiton	0	0	0	0	3	0%
	Seiso	0	0	0	0	3	0%		Seiso	0	0	0	0	3	0%
	Seiketsu	0	0	0	0	3	0%		Seiketsu	0	0	0	0	3	0%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
6/10/2017	Seiri	0	0	0	0	3	0%	13/10/2017	Seiri	1	0	0	1	3	33%
	Seiton	0	0	0	0	3	0%		Seiton	0	1	0	1	3	33%
	Seiso	1	0	1	2	3	67%		Seiso	1	0	1	2	3	67%
	Seiketsu	0	0	0	0	3	0%		Seiketsu	0	0	0	0	3	0%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
7/10/2017	Seiri	0	0	0	0	3	0%	14/10/2017	Seiri	0	0	0	0	3	0%
	Seiton	0	0	0	0	3	0%		Seiton	0	0	0	0	3	0%
	Seiso	1	0	0	1	3	33%		Seiso	1	0	0	1	3	33%
	Seiketsu	0	0	0	0	3	0%		Seiketsu	0	1	0	1	3	33%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36. Ficha de Seguimiento y Cumplimiento de 5´S (4)

Ficha de Seguimiento y Cumplimiento 5´S			
Empresa	FQ Ingenieros S.A.C	Área	Producción
Método	Pre-Test	Proceso	Montaje de Luminarias
Elaborado	Jhoel Yupan Quiñones	Mes	Octubre

Seiri	1	¿Hay equipos o herramientas que no se utilicen o sean innecesarios en el área de trabajo?
	2	¿Existen herramientas en mal estado o inservibles?
	3	¿Existen equipos en mal estado o inservibles?
Seiton	1	¿Hay materiales y/o herramientas fuera de su lugar o carecen de lugar asignado?
	2	¿Están materiales y/o herramientas fuera del alcance del trabajador?
	3	¿Falta delimitaciones e identificación del área de trabajo?
Seiso	1	¿Existen fugas de aceite, agua o aire en el área de trabajo?
	2	¿Existen suciedad, polvo o basura en el área de trabajo?
	3	¿Existen equipos y/o herramientas sucios?
Seiketsu	1	¿El personal conoce procedimientos y realiza la operación de forma adecuada?
	2	¿Se realiza la operación de forma repetitiva?
	3	¿Las identificaciones y señalizaciones son iguales (estandarizados)?
Shitsuke	1	¿El personal conoce las 5´S, ha recibido capacitación al respecto?
	2	¿Se aplica la cultura de 5´S y los principios de clasificación, orden y limpieza?
	3	¿Se sigue con el cronograma planificado?

Fecha	S	1	2	3	Total	Puntaje Planificado	Indicador de Cumplimiento	Fecha	S	1	2	3	Total	Puntaje Planificado	Indicador de Cumplimiento
16/10/2017	Seiri	1	0	0	1	3	33%	24/10/2017	Seiri	1	1	0	2	3	67%
	Seiton	1	0	0	1	3	33%		Seiton	0	1	1	2	3	67%
	Seiso	1	0	0	1	3	33%		Seiso	1	0	0	1	3	33%
	Seiketsu	0	0	0	0	3	0%		Seiketsu	0	0	0	0	3	0%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
17/10/2017	Seiri	1	0	0	1	3	33%	25/10/2017	Seiri	1	0	0	1	3	33%
	Seiton	0	0	0	0	3	0%		Seiton	1	0	0	1	3	33%
	Seiso	1	0	1	2	3	67%		Seiso	1	0	1	2	3	67%
	Seiketsu	0	0	0	0	3	0%		Seiketsu	0	0	0	0	3	0%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
18/10/2017	Seiri	0	0	0	0	3	0%	26/10/2017	Seiri	0	0	0	0	3	0%
	Seiton	0	0	0	0	3	0%		Seiton	0	0	0	0	3	0%
	Seiso	0	0	0	0	3	0%		Seiso	1	0	0	1	3	33%
	Seiketsu	0	1	0	1	3	33%		Seiketsu	0	0	0	0	3	0%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
19/10/2017	Seiri	1	1	1	3	3	100%	27/10/2017	Seiri	0	0	0	0	3	0%
	Seiton	0	1	0	1	3	33%		Seiton	0	1	0	1	3	33%
	Seiso	1	0	0	1	3	33%		Seiso	1	0	0	1	3	33%
	Seiketsu	0	0	0	0	3	0%		Seiketsu	0	0	0	0	3	0%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
20/10/2017	Seiri	1	0	0	1	3	33%	28/10/2017	Seiri	1	0	0	1	3	33%
	Seiton	0	1	0	1	3	33%		Seiton	0	0	0	0	3	0%
	Seiso	0	0	1	1	3	33%		Seiso	0	0	1	1	3	33%
	Seiketsu	0	0	0	0	3	0%		Seiketsu	1	0	0	1	3	33%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
21/10/2017	Seiri	0	0	0	0	3	0%	30/10/2017	Seiri	0	0	0	0	3	0%
	Seiton	1	0	0	1	3	33%		Seiton	1	0	0	1	3	33%
	Seiso	1	0	0	1	3	33%		Seiso	0	0	0	0	3	0%
	Seiketsu	0	1	0	1	3	33%		Seiketsu	0	1	0	1	3	33%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
23/10/2017	Seiri	0	0	0	0	3	0%	31/10/2017	Seiri	0	0	0	0	3	0%
	Seiton	1	0	0	1	3	33%		Seiton	1	0	0	1	3	33%
	Seiso	1	0	0	1	3	33%		Seiso	0	0	0	0	3	0%
	Seiketsu	0	1	0	1	3	33%		Seiketsu	0	1	0	1	3	33%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37. Ficha de Seguimiento y Cumplimiento de 5´S (5)

Ficha de Seguimiento y Cumplimiento 5´S			
Empresa	FQ Ingenieros S.A.C	Área	Producción
Método	Pre-Test	Proceso	Montaje de Luminarias
Elaborado	Jhoel Yupan Quiñones	Mes	Noviembre

Seiri	1	¿Hay equipos o herramientas que no se utilicen o sean innecesarios en el área de trabajo?
	2	¿Existen herramientas en mal estado o inservibles?
	3	¿Existen equipos en mal estado o inservibles?
Seiton	1	¿Hay materiales y/o herramientas fuera de su lugar o carecen de lugar asignado?
	2	¿Están materiales y/o herramientas fuera del alcance del trabajador?
	3	¿Falta delimitaciones e identificación del área de trabajo?
Seiso	1	¿Existen fugas de aceite, agua o aire en el área de trabajo?
	2	¿Existen suciedad, polvo o basura en el área de trabajo?
	3	¿Existen equipos y/o herramientas sucios?
Seiketsu	1	¿El personal conoce procedimientos y realiza la operación de forma adecuada?
	2	¿Se realiza la operación de forma repetitiva?
	3	¿Las identificaciones y señalizaciones son iguales (estandarizados)?
Shitsuke	1	¿El personal conoce las 5´S, ha recibido capacitación al respecto?
	2	¿Se aplica la cultura de 5´S y los principios de clasificación, orden y limpieza?
	3	¿Se sigue con el cronograma planificado?

Fecha	S	1	2	3	Total	Puntaje Planificado	Indicador de Cumplimiento	Fecha	S	1	2	3	Total	Puntaje Planificado	Indicador de Cumplimiento
2/11/2017	Seiri	1	0	0	1	3	33%	9/11/2017	Seiri	1	0	0	1	3	33%
	Seiton	1	1	0	2	3	67%		Seiton	1	0	0	1	3	33%
	Seiso	1	0	0	1	3	33%		Seiso	1	1	0	2	3	67%
	Seiketsu	0	0	0	0	3	0%		Seiketsu	0	0	0	0	3	0%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
3/11/2017	Seiri	1	0	0	1	3	33%	10/11/2017	Seiri	0	0	0	0	3	0%
	Seiton	1	0	0	1	3	33%		Seiton	0	0	0	0	3	0%
	Seiso	1	0	1	2	3	67%		Seiso	0	0	1	1	3	33%
	Seiketsu	0	0	0	0	3	0%		Seiketsu	0	0	0	0	3	0%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
4/11/2017	Seiri	1	0	0	1	3	33%	11/11/2017	Seiri	0	0	0	0	3	0%
	Seiton	0	1	0	1	3	33%		Seiton	1	1	0	2	3	67%
	Seiso	1	0	0	1	3	33%		Seiso	0	0	0	0	3	0%
	Seiketsu	0	0	0	0	3	0%		Seiketsu	0	1	0	1	3	33%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
6/11/2017	Seiri	1	1	0	2	3	67%	13/11/2017	Seiri	1	1	0	2	3	67%
	Seiton	0	1	0	1	3	33%		Seiton	0	0	0	0	3	0%
	Seiso	0	0	0	0	3	0%		Seiso	0	1	1	2	3	67%
	Seiketsu	0	0	0	0	3	0%		Seiketsu	0	0	0	0	3	0%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
7/11/2017	Seiri	1	0	0	1	3	33%	14/11/2017	Seiri	1	1	0	2	3	67%
	Seiton	0	1	0	1	3	33%		Seiton	0	0	0	0	3	0%
	Seiso	1	0	1	2	3	67%		Seiso	0	0	1	1	3	33%
	Seiketsu	0	0	0	0	3	0%		Seiketsu	0	0	0	0	3	0%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
8/11/2017	Seiri	0	0	0	0	3	0%	15/11/2017	Seiri	1	1	0	2	3	67%
	Seiton	0	0	0	0	3	0%		Seiton	0	0	0	0	3	0%
	Seiso	1	0	0	1	3	33%		Seiso	1	0	0	1	3	33%
	Seiketsu	0	1	0	1	3	33%		Seiketsu	0	0	0	0	3	0%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38. Ficha de Seguimiento y Cumplimiento de 5´S (6)

Ficha de Seguimiento y Cumplimiento 5´S			
Empresa	FQ Ingenieros S.A.C	Área	Producción
Método	Pre-Test	Proceso	Montaje de Luminarias
Elaborado	Jhoel Yupan Quiñones	Mes	Noviembre

Seiri	1	¿Hay equipos o herramientas que no se utilicen o sean innecesarios en el área de trabajo?
	2	¿Existen herramientas en mal estado o inservibles?
	3	¿Existen equipos en mal estado o inservibles?
Seiton	1	¿Hay materiales y/o herramientas fuera de su lugar o carecen de lugar asignado?
	2	¿Están materiales y/o herramientas fuera del alcance del trabajador?
	3	¿Falta delimitaciones e identificación del área de trabajo?
Seiso	1	¿Existen fugas de aceite, agua o aire en el área de trabajo?
	2	¿Existen suciedad, polvo o basura en el área de trabajo?
	3	¿Existen equipos y/o herramientas sucios?
Seiketsu	1	¿El personal conoce procedimientos y realiza la operación de forma adecuada?
	2	¿Se realiza la operación de forma repetitiva?
	3	¿Las identificaciones y señalizaciones son iguales (estandarizados)?
Shitsuke	1	¿El personal conoce las 5´S, ha recibido capacitación al respecto?
	2	¿Se aplica la cultura de 5´S y los principios de clasificación, orden y limpieza?
	3	¿Se sigue con el cronograma planificado?

Fecha	S	1	2	3	Total	Puntaje Planificado	Indicador de Cumplimiento	Fecha	S	1	2	3	Total	Puntaje Planificado	Indicador de Cumplimiento
16/11/2017	Seiri	1	1	0	2	3	67%	24/11/2017	Seiri	1	1	0	2	3	67%
	Seiton	0	1	0	1	3	33%		Seiton	1	1	0	2	3	67%
	Seiso	0	1	0	1	3	33%		Seiso	1	0	0	1	3	33%
	Seiketsu	0	0	0	0	3	0%		Seiketsu	0	0	0	0	3	0%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
17/11/2017	Seiri	1	0	0	1	3	33%	25/11/2017	Seiri	1	0	0	1	3	33%
	Seiton	1	0	0	1	3	33%		Seiton	0	0	0	0	3	0%
	Seiso	1	0	1	2	3	67%		Seiso	1	0	1	2	3	67%
	Seiketsu	0	0	0	0	3	0%		Seiketsu	0	0	0	0	3	0%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
18/11/2017	Seiri	0	0	0	0	3	0%	27/11/2017	Seiri	0	0	0	0	3	0%
	Seiton	0	0	0	0	3	0%		Seiton	0	0	0	0	3	0%
	Seiso	1	0	0	1	3	33%		Seiso	0	0	0	0	3	0%
	Seiketsu	0	0	0	0	3	0%		Seiketsu	0	1	0	1	3	33%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
20/11/2017	Seiri	0	0	0	0	3	0%	28/11/2017	Seiri	0	0	0	0	3	0%
	Seiton	0	1	0	1	3	33%		Seiton	0	0	0	0	3	0%
	Seiso	1	0	0	1	3	33%		Seiso	1	0	0	1	3	33%
	Seiketsu	0	0	0	0	3	0%		Seiketsu	0	0	0	0	3	0%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
21/11/2017	Seiri	1	0	0	1	3	33%	29/11/2017	Seiri	1	0	0	1	3	33%
	Seiton	1	1	0	2	3	67%		Seiton	0	1	0	1	3	33%
	Seiso	0	0	1	1	3	33%		Seiso	0	0	1	1	3	33%
	Seiketsu	0	0	0	0	3	0%		Seiketsu	0	0	0	0	3	0%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
22/11/2017	Seiri	1	1	0	2	3	67%	30/11/2017	Seiri	0	0	0	0	3	0%
	Seiton	1	0	0	1	3	33%		Seiton	1	0	0	1	3	33%
	Seiso	1	0	0	1	3	33%		Seiso	1	0	0	1	3	33%
	Seiketsu	0	1	0	1	3	33%		Seiketsu	0	1	0	1	3	33%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
23/11/2017	Seiri	0	0	0	0	3	0%		Seiri				0	3	0%
	Seiton	1	0	0	1	3	33%		Seiton				0	3	0%
	Seiso	0	0	0	0	3	0%		Seiso				0	3	0%
	Seiketsu	0	1	0	1	3	33%		Seiketsu				0	3	0%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke				0	3	0%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39. Ficha de Seguimiento y Cumplimiento de 5´S (7)

Ficha de Seguimiento y Cumplimiento 5´S			
Empresa	FQ Ingenieros S.A.C	Área	Producción
Método	Pre-Test	Proceso	Montaje de Luminarias
Elaborado	Jhoel Yupan Quiñones	Mes	Diciembre

Seiri	1	¿Hay equipos o herramientas que no se utilicen o sean innecesarios en el área de trabajo?
	2	¿Existen herramientas en mal estado o inservibles?
	3	¿Existen equipos en mal estado o inservibles?
Seiton	1	¿Hay materiales y/o herramientas fuera de su lugar o carecen de lugar asignado?
	2	¿Están materiales y/o herramientas fuera del alcance del trabajador?
	3	¿Falta delimitaciones e identificación del área de trabajo?
Seiso	1	¿Existen fugas de aceite, agua o aire en el área de trabajo?
	2	¿Existen suciedad, polvo o basura en el área de trabajo?
	3	¿Existen equipos y/o herramientas sucios?
Seiketsu	1	¿El personal conoce procedimientos y realiza la operación de forma adecuada?
	2	¿Se realiza la operación de forma repetitiva?
	3	¿Las identificaciones y señalizaciones son iguales (estandarizados)?
Shitsuke	1	¿El personal conoce las 5´S, ha recibido capacitación al respecto?
	2	¿Se aplica la cultura de 5´S y los principios de clasificación, orden y limpieza?
	3	¿Se sigue con el cronograma planificado?

Fecha	S	1	2	3	Total	Puntaje Planificado	Indicador de Cumplimiento	Fecha	S	1	2	3	Total	Puntaje Planificado	Indicador de Cumplimiento
1/12/2017	Seiri	0	1	0	1	3	33%	9/12/2017	Seiri	0	0	0	0	3	0%
	Seiton	0	1	0	1	3	33%		Seiton	0	1	0	1	3	33%
	Seiso	1	0	0	1	3	33%		Seiso	0	0	0	0	3	0%
	Seiketsu	0	1	0	1	3	33%		Seiketsu	1	0	0	1	3	33%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
2/12/2017	Seiri	1	0	0	1	3	33%	10/12/2017	Seiri	0	0	0	0	3	0%
	Seiton	1	0	0	1	3	33%		Seiton	0	0	0	0	3	0%
	Seiso	1	0	1	2	3	67%		Seiso	1	0	1	2	3	67%
	Seiketsu	0	0	0	0	3	0%		Seiketsu	0	0	0	0	3	0%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
4/12/2017	Seiri	0	0	0	0	3	0%	12/12/2017	Seiri	0	0	0	0	3	0%
	Seiton	0	0	0	0	3	0%		Seiton	0	0	0	0	3	0%
	Seiso	1	0	0	1	3	33%		Seiso	0	0	0	0	3	0%
	Seiketsu	0	1	0	1	3	33%		Seiketsu	0	1	0	1	3	33%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
5/12/2017	Seiri	1	0	0	1	3	33%	13/12/2017	Seiri	1	0	0	1	3	33%
	Seiton	1	0	0	1	3	33%		Seiton	1	0	0	1	3	33%
	Seiso	0	1	0	1	3	33%		Seiso	0	0	0	0	3	0%
	Seiketsu	1	0	0	1	3	33%		Seiketsu	0	0	0	0	3	0%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
6/12/2017	Seiri	1	0	0	1	3	33%	14/12/2017	Seiri	1	0	0	1	3	33%
	Seiton	0	1	0	1	3	33%		Seiton	0	1	1	2	3	67%
	Seiso	1	0	1	2	3	67%		Seiso	1	0	1	2	3	67%
	Seiketsu	0	0	0	0	3	0%		Seiketsu	0	0	0	0	3	0%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
7/12/2017	Seiri	0	1	0	1	3	33%	15/12/2017	Seiri	1	1	0	2	3	67%
	Seiton	0	0	0	0	3	0%		Seiton	0	0	0	0	3	0%
	Seiso	0	0	0	0	3	0%		Seiso	1	0	0	1	3	33%
	Seiketsu	0	1	0	1	3	33%		Seiketsu	0	1	0	1	3	33%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40. Ficha de Seguimiento y Cumplimiento de 5´S (8)

Ficha de Seguimiento y Cumplimiento 5´S			
Empresa	FQ Ingenieros S.A.C	Área	Producción
Método	Pre-Test	Proceso	Montaje de Luminarias
Elaborado	Jhoel Yupan Quiñones	Mes	Diciembre

Seiri	1	¿Hay equipos o herramientas que no se utilicen o sean innecesarios en el área de trabajo?
	2	¿Existen herramientas en mal estado o inservibles?
	3	¿Existen equipos en mal estado o inservibles?
Seiton	1	¿Hay materiales y/o herramientas fuera de su lugar o carecen de lugar asignado?
	2	¿Están materiales y/o herramientas fuera del alcance del trabajador?
	3	¿Falta delimitaciones e identificación del área de trabajo?
Seiso	1	¿Existen fugas de aceite, agua o aire en el área de trabajo?
	2	¿Existen suciedad, polvo o basura en el área de trabajo?
	3	¿Existen equipos y/o herramientas sucios?
Seiketsu	1	¿El personal conoce procedimientos y realiza la operación de forma adecuada?
	2	¿Se realiza la operación de forma repetitiva?
	3	¿Las identificaciones y señalizaciones son iguales (estandarizados)?
Shitsuke	1	¿El personal conoce las 5´S, ha recibido capacitación al respecto?
	2	¿Se aplica la cultura de 5´S y los principios de clasificación, orden y limpieza?
	3	¿Se sigue con el cronograma planificado?

Fecha	S	1	2	3	Total	Puntaje Planificado	Indicador de Cumplimiento	Fecha	S	1	2	3	Total	Puntaje Planificado	Indicador de Cumplimiento
16/12/2017	Seiri	0	1	0	1	3	33%	23/12/2017	Seiri	1	0	0	1	3	33%
	Seiton	1	0	0	1	3	33%		Seiton	0	0	0	0	3	0%
	Seiso	0	0	0	0	3	0%		Seiso	1	0	0	1	3	33%
	Seiketsu	0	0	0	0	3	0%		Seiketsu	0	0	0	0	3	0%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
18/12/2017	Seiri	1	0	0	1	3	33%	26/12/2017	Seiri	1	0	0	1	3	33%
	Seiton	1	0	0	1	3	33%		Seiton	0	0	0	0	3	0%
	Seiso	1	0	1	2	3	67%		Seiso	1	0	1	2	3	67%
	Seiketsu	0	0	0	0	3	0%		Seiketsu	0	0	0	0	3	0%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
19/12/2017	Seiri	0	0	0	0	3	0%	27/12/2017	Seiri	0	0	0	0	3	0%
	Seiton	0	0	0	0	3	0%		Seiton	0	1	0	1	3	33%
	Seiso	1	0	0	1	3	33%		Seiso	0	0	0	0	3	0%
	Seiketsu	0	1	0	1	3	33%		Seiketsu	0	1	0	1	3	33%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
20/12/2017	Seiri	0	0	0	0	3	0%	28/12/2017	Seiri	0	0	0	0	3	0%
	Seiton	0	1	0	1	3	33%		Seiton	0	0	0	0	3	0%
	Seiso	1	0	0	1	3	33%		Seiso	1	0	0	1	3	33%
	Seiketsu	0	0	0	0	3	0%		Seiketsu	0	0	0	0	3	0%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
21/12/2017	Seiri	1	0	0	1	3	33%	29/12/2017	Seiri	1	0	0	1	3	33%
	Seiton	1	1	0	2	3	67%		Seiton	0	1	0	1	3	33%
	Seiso	0	0	1	1	3	33%		Seiso	0	0	1	1	3	33%
	Seiketsu	0	1	0	1	3	33%		Seiketsu	1	0	0	1	3	33%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
22/12/2017	Seiri	0	0	0	0	3	0%	30/12/2017	Seiri	0	0	0	0	3	0%
	Seiton	1	0	0	1	3	33%		Seiton	1	0	0	1	3	33%
	Seiso	0	0	0	0	3	0%		Seiso	1	0	0	1	3	33%
	Seiketsu	0	1	0	1	3	33%		Seiketsu	0	1	0	1	3	33%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41. Ficha de Seguimiento y Cumplimiento de 5´S (9)

Ficha de Seguimiento y Cumplimiento 5´S			
Empresa	FQ Ingenieros S.A.C	Área	Producción
Método	Pre-Test	Proceso	Montaje de Luminarias
Elaborado	Jhoel Yupan Quiñones	Mes	Enero

Seiri	1	¿Hay equipos o herramientas que no se utilicen o sean innecesarios en el área de trabajo?
	2	¿Existen herramientas en mal estado o inservibles?
	3	¿Existen equipos en mal estado o inservibles?
Seiton	1	¿Hay materiales y/o herramientas fuera de su lugar o carecen de lugar asignado?
	2	¿Están materiales y/o herramientas fuera del alcance del trabajador?
	3	¿Falta delimitaciones e identificación del área de trabajo?
Seiso	1	¿Existen fugas de aceite, agua o aire en el área de trabajo?
	2	¿Existen suciedad, polvo o basura en el área de trabajo?
	3	¿Existen equipos y/o herramientas sucios?
Seiketsu	1	¿El personal conoce procedimientos y realiza la operación de forma adecuada?
	2	¿Se realiza la operación de forma repetitiva?
	3	¿Las identificaciones y señalizaciones son iguales (estandarizados)?
Shitsuke	1	¿El personal conoce las 5´S, ha recibido capacitación al respecto?
	2	¿Se aplica la cultura de 5´S y los principios de clasificación, orden y limpieza?
	3	¿Se sigue con el cronograma planificado?

Fecha	S	1	2	3	Total	Puntaje Planificado	Indicador de Cumplimiento	Fecha	S	1	2	3	Total	Puntaje Planificado	Indicador de Cumplimiento
2/01/2018	Seiri	0	0	0	0	3	0%	9/01/2018	Seiri	1	0	0	1	3	33%
	Seiton	0	0	0	0	3	0%		Seiton	1	0	0	1	3	33%
	Seiso	0	1	0	1	3	33%		Seiso	0	0	1	1	3	33%
	Seiketsu	1	0	1	2	3	67%		Seiketsu	1	0	0	1	3	33%
	Shitsuke	0	0	1	1	3	33%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
3/01/2018	Seiri	1	0	0	1	3	33%	10/01/2018	Seiri	0	0	0	0	3	0%
	Seiton	0	0	1	1	3	33%		Seiton	0	1	0	1	3	33%
	Seiso	1	0	0	1	3	33%		Seiso	0	0	1	1	3	33%
	Seiketsu	0	0	1	1	3	33%		Seiketsu	0	0	0	0	3	0%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	1	1	3	33%
4/01/2018	Seiri	0	1	0	1	3	33%	11/01/2018	Seiri	0	1	1	2	3	67%
	Seiton	0	1	0	1	3	33%		Seiton	1	0	0	1	3	33%
	Seiso	1	1	1	3	3	100%		Seiso	0	0	0	0	3	0%
	Seiketsu	1	0	0	1	3	33%		Seiketsu	0	1	0	1	3	33%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
5/01/2018	Seiri	0	1	0	1	3	33%	12/01/2018	Seiri	0	0	1	1	3	33%
	Seiton	0	1	1	2	3	67%		Seiton	0	1	0	1	3	33%
	Seiso	0	1	0	1	3	33%		Seiso	1	0	1	2	3	67%
	Seiketsu	1	0	1	2	3	67%		Seiketsu	1	0	1	2	3	67%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	1	1	0	2	3	67%
6/01/2018	Seiri	0	1	0	1	3	33%	13/01/2018	Seiri	0	0	1	1	3	33%
	Seiton	1	0	0	1	3	33%		Seiton	0	1	0	1	3	33%
	Seiso	0	1	0	1	3	33%		Seiso	0	1	0	1	3	33%
	Seiketsu	1	0	0	1	3	33%		Seiketsu	1	0	1	2	3	67%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	1	1	2	3	67%
8/01/2018	Seiri	1	1	0	2	3	67%	15/01/2018	Seiri	1	0	0	1	3	33%
	Seiton	0	0	0	0	3	0%		Seiton	1	0	1	2	3	67%
	Seiso	0	1	0	1	3	33%		Seiso	0	1	0	1	3	33%
	Seiketsu	1	0	1	2	3	67%		Seiketsu	0	0	1	1	3	33%
	Shitsuke	0	1	0	1	3	33%		Shitsuke	0	0	1	1	3	33%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 42. Ficha de Seguimiento y Cumplimiento de 5´S (10)

Ficha de Seguimiento y Cumplimiento 5´S			
Empresa	FQ Ingenieros S.A.C	Área	Producción
Método	Pre-Test	Proceso	Montaje de Luminarias
Elaborado	Jhoel Yupan Quiñones	Mes	Enero

Seiri	1	¿Hay equipos o herramientas que no se utilicen o sean innecesarios en el área de trabajo?
	2	¿Existen herramientas en mal estado o inservibles?
	3	¿Existen equipos en mal estado o inservibles?
Seiton	1	¿Hay materiales y/o herramientas fuera de su lugar o carecen de lugar asignado?
	2	¿Están materiales y/o herramientas fuera del alcance del trabajador?
	3	¿Falta delimitaciones e identificación del área de trabajo?
Seiso	1	¿Existen fugas de aceite, agua o aire en el área de trabajo?
	2	¿Existen suciedad, polvo o basura en el área de trabajo?
	3	¿Existen equipos y/o herramientas sucios?
Seiketsu	1	¿El personal conoce procedimientos y realiza la operación de forma adecuada?
	2	¿Se realiza la operación de forma repetitiva?
	3	¿Las identificaciones y señalizaciones son iguales (estandarizados)?
Shitsuke	1	¿El personal conoce las 5´S, ha recibido capacitación al respecto?
	2	¿Se aplica la cultura de 5´S y los principios de clasificación, orden y limpieza?
	3	¿Se sigue con el cronograma planificado?

Fecha	S	1	2	3	Total	Puntaje Planificado	Indicador de Cumplimiento	Fecha	S	1	2	3	Total	Puntaje Planificado	Indicador de Cumplimiento
16/01/2018	Seiri	0	0	1	1	3	33%	24/01/2018	Seiri	0	0	0	0	3	0%
	Seiton	0	1	0	1	3	33%		Seiton	0	1	0	1	3	33%
	Seiso	0	0	1	1	3	33%		Seiso	0	1	1	2	3	67%
	Seiketsu	1	0	0	1	3	33%		Seiketsu	1	0	0	1	3	33%
	Shitsuke	1	0	0	1	3	33%		Shitsuke	1	0	1	2	3	67%
17/01/2018	Seiri	1	0	0	1	3	33%	25/01/2018	Seiri	0	1	0	1	3	33%
	Seiton	0	0	1	1	3	33%		Seiton	0	0	1	1	3	33%
	Seiso	1	0	0	1	3	33%		Seiso	0	0	1	1	3	33%
	Seiketsu	1	0	1	2	3	67%		Seiketsu	1	0	1	2	3	67%
	Shitsuke	0	0	1	1	3	33%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%
18/01/2018	Seiri	0	1	1	2	3	67%	26/01/2018	Seiri	0	0	1	1	3	33%
	Seiton	1	0	0	1	3	33%		Seiton	0	1	0	1	3	33%
	Seiso	1	1	0	2	3	67%		Seiso	0	1	0	1	3	33%
	Seiketsu	0	0	1	1	3	33%		Seiketsu	0	1	0	1	3	33%
	Shitsuke	0	1	0	1	3	33%		Shitsuke	1	0	1	2	3	67%
19/01/2018	Seiri	0	1	0	1	3	33%	27/01/2018	Seiri	0	1	0	1	3	33%
	Seiton	1	0	1	2	3	67%		Seiton	0	1	1	2	3	67%
	Seiso	0	1	1	2	3	67%		Seiso	1	1	0	2	3	67%
	Seiketsu	1	0	0	1	3	33%		Seiketsu	1	0	0	1	3	33%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	1	1	3	33%
20/01/2018	Seiri	1	0	0	1	3	33%	29/01/2018	Seiri	1	0	1	2	3	67%
	Seiton	1	1	0	2	3	67%		Seiton	0	1	0	1	3	33%
	Seiso	0	0	1	1	3	33%		Seiso	0	1	0	1	3	33%
	Seiketsu	1	0	0	1	3	33%		Seiketsu	1	0	1	2	3	67%
	Shitsuke	0	1	1	2	3	67%		Shitsuke	0	1	1	2	3	67%
22/01/2018	Seiri	0	0	0	0	3	0%	30/01/2018	Seiri	0	0	0	0	3	0%
	Seiton	1	0	1	2	3	67%		Seiton	0	0	1	1	3	33%
	Seiso	0	1	0	1	3	33%		Seiso	1	0	0	1	3	33%
	Seiketsu	0	0	1	1	3	33%		Seiketsu	1	0	1	2	3	67%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	0	0	1	1	3	33%
23/01/2018	Seiri	0	0	1	1	3	33%	31/01/2018	Seiri	0	0	0	0	3	0%
	Seiton	0	0	0	0	3	0%		Seiton	0	0	1	1	3	33%
	Seiso	0	1	1	2	3	67%		Seiso	1	1	1	3	3	100%
	Seiketsu	0	0	1	1	3	33%		Seiketsu	1	0	1	2	3	67%
	Shitsuke	1	0	0	1	3	33%		Shitsuke	1	0	0	1	3	33%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 43. Ficha de Seguimiento y Cumplimiento de 5´S (11)

Ficha de Seguimiento y Cumplimiento 5´S			
Empresa	FQ Ingenieros S.A.C	Área	Producción
Método	Pre-Test	Proceso	Montaje de Luminarias
Elaborado	Jhoel Yupan Quiñones	Mes	Febrero

Seiri	1	¿Hay equipos o herramientas que no se utilicen o sean innecesarios en el área de trabajo?
	2	¿Existen herramientas en mal estado o inservibles?
	3	¿Existen equipos en mal estado o inservibles?
Seiton	1	¿Hay materiales y/o herramientas fuera de su lugar o carecen de lugar asignado?
	2	¿Están materiales y/o herramientas fuera del alcance del trabajador?
	3	¿Falta delimitaciones e identificación del área de trabajo?
Seiso	1	¿Existen fugas de aceite, agua o aire en el área de trabajo?
	2	¿Existen suciedad, polvo o basura en el área de trabajo?
	3	¿Existen equipos y/o herramientas sucios?
Seiketsu	1	¿El personal conoce procedimientos y realiza la operación de forma adecuada?
	2	¿Se realiza la operación de forma repetitiva?
	3	¿Las identificaciones y señalizaciones son iguales (estandarizados)?
Shitsuke	1	¿El personal conoce las 5´S, ha recibido capacitación al respecto?
	2	¿Se aplica la cultura de 5´S y los principios de clasificación, orden y limpieza?
	3	¿Se sigue con el cronograma planificado?

Fecha	S	1	2	3	Total	Puntaje Planificado	Indicador de Cumplimiento	Fecha	S	1	2	3	Total	Puntaje Planificado	Indicador de Cumplimiento
1/02/2018	Seiri	1	0	1	2	3	67%	8/02/2018	Seiri	1	1	0	2	3	67%
	Seiton	1	1	0	2	3	67%		Seiton	0	1	0	1	3	33%
	Seiso	0	1	1	2	3	67%		Seiso	0	1	1	2	3	67%
	Seiketsu	1	0	0	1	3	33%		Seiketsu	1	1	1	3	3	100%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	1	0	1	2	3	67%
2/02/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%	9/02/2018	Seiri	1	1	0	2	3	67%
	Seiton	0	1	0	1	3	33%		Seiton	0	0	1	1	3	33%
	Seiso	0	1	1	2	3	67%		Seiso	1	1	1	3	3	100%
	Seiketsu	1	1	1	3	3	100%		Seiketsu	1	1	1	3	3	100%
	Shitsuke	1	0	1	2	3	67%		Shitsuke	0	0	1	1	3	33%
3/02/2018	Seiri	0	1	1	2	3	67%	10/02/2018	Seiri	0	1	1	2	3	67%
	Seiton	1	1	1	3	3	100%		Seiton	0	1	1	2	3	67%
	Seiso	0	1	1	2	3	67%		Seiso	1	1	1	3	3	100%
	Seiketsu	1	1	0	2	3	67%		Seiketsu	1	0	0	1	3	33%
	Shitsuke	1	1	0	2	3	67%		Shitsuke	1	1	1	3	3	100%
5/02/2018	Seiri	0	0	1	1	3	33%	12/02/2018	Seiri	0	1	0	1	3	33%
	Seiton	1	1	0	2	3	67%		Seiton	0	1	1	2	3	67%
	Seiso	1	1	1	3	3	100%		Seiso	0	1	0	1	3	33%
	Seiketsu	1	0	1	2	3	67%		Seiketsu	1	0	1	2	3	67%
	Shitsuke	1	1	0	2	3	67%		Shitsuke	1	1	1	3	3	100%
6/02/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%	13/02/2018	Seiri	0	1	0	1	3	33%
	Seiton	1	1	1	3	3	100%		Seiton	1	0	1	2	3	67%
	Seiso	0	1	0	1	3	33%		Seiso	0	1	1	2	3	67%
	Seiketsu	1	0	1	2	3	67%		Seiketsu	1	0	1	2	3	67%
	Shitsuke	0	1	1	2	3	67%		Shitsuke	1	1	1	3	3	100%
7/02/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%	14/02/2018	Seiri	1	1	0	2	3	67%
	Seiton	1	1	1	3	3	100%		Seiton	0	0	1	1	3	33%
	Seiso	1	1	1	3	3	100%		Seiso	0	1	1	2	3	67%
	Seiketsu	1	0	1	2	3	67%		Seiketsu	1	0	1	2	3	67%
	Shitsuke	1	0	1	2	3	67%		Shitsuke	0	1	0	1	3	33%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 44. Ficha de Seguimiento y Cumplimiento de 5´S (12)

Ficha de Seguimiento y Cumplimiento 5´S			
Empresa	FQ Ingenieros S.A.C	Área	Producción
Método	Pre-Test	Proceso	Montaje de Luminarias
Elaborado	Jhoel Yupan Quiñones	Mes	Febrero

Seiri	1	¿Hay equipos o herramientas que no se utilicen o sean innecesarios en el área de trabajo?
	2	¿Existen herramientas en mal estado o inservibles?
	3	¿Existen equipos en mal estado o inservibles?
Seiton	1	¿Hay materiales y/o herramientas fuera de su lugar o carecen de lugar asignado?
	2	¿Están materiales y/o herramientas fuera del alcance del trabajador?
	3	¿Falta delimitaciones e identificación del área de trabajo?
Seiso	1	¿Existen fugas de aceite, agua o aire en el área de trabajo?
	2	¿Existen suciedad, polvo o basura en el área de trabajo?
	3	¿Existen equipos y/o herramientas sucios?
Seiketsu	1	¿El personal conoce procedimientos y realiza la operación de forma adecuada?
	2	¿Se realiza la operación de forma repetitiva?
	3	¿Las identificaciones y señalizaciones son iguales (estandarizados)?
Shitsuke	1	¿El personal conoce las 5´S, ha recibido capacitación al respecto?
	2	¿Se aplica la cultura de 5´S y los principios de clasificación, orden y limpieza?
	3	¿Se sigue con el cronograma planificado?

Fecha	S	1	2	3	Total	Puntaje Planificado	Indicador de Cumplimiento	Fecha	S	1	2	3	Total	Puntaje Planificado	Indicador de Cumplimiento
15/02/2018	Seiri	0	1	1	2	3	67%	22/02/2018	Seiri	0	0	1	1	3	33%
	Seiton	0	1	1	2	3	67%		Seiton	1	1	0	2	3	67%
	Seiso	0	1	1	2	3	67%		Seiso	1	1	1	3	3	100%
	Seiketsu	1	0	1	2	3	67%		Seiketsu	1	0	0	1	3	33%
	Shitsuke	1	0	1	2	3	67%		Shitsuke	1	0	0	1	3	33%
16/02/2018	Seiri	0	1	1	2	3	67%	23/02/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%
	Seiton	1	1	1	3	3	100%		Seiton	0	1	1	2	3	67%
	Seiso	0	1	1	2	3	67%		Seiso	1	1	1	3	3	100%
	Seiketsu	1	0	1	2	3	67%		Seiketsu	1	0	1	2	3	67%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	1	0	1	2	3	67%
17/02/2018	Seiri	0	0	1	1	3	33%	24/02/2018	Seiri	0	1	1	2	3	67%
	Seiton	1	1	1	3	3	100%		Seiton	1	0	0	1	3	33%
	Seiso	0	1	0	1	3	33%		Seiso	1	1	0	2	3	67%
	Seiketsu	1	1	0	2	3	67%		Seiketsu	0	1	1	2	3	67%
	Shitsuke	1	0	1	2	3	67%		Shitsuke	0	1	0	1	3	33%
19/02/2018	Seiri	0	1	0	1	3	33%	26/02/2018	Seiri	0	1	0	1	3	33%
	Seiton	0	1	1	2	3	67%		Seiton	1	0	1	2	3	67%
	Seiso	1	1	0	2	3	67%		Seiso	0	1	1	2	3	67%
	Seiketsu	1	0	1	2	3	67%		Seiketsu	1	0	0	1	3	33%
	Shitsuke	0	0	1	1	3	33%		Shitsuke	1	1	1	3	3	100%
20/02/2018	Seiri	1	0	1	2	3	67%	27/02/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%
	Seiton	0	1	0	1	3	33%		Seiton	1	1	0	2	3	67%
	Seiso	0	1	1	2	3	67%		Seiso	0	0	1	1	3	33%
	Seiketsu	1	0	1	2	3	67%		Seiketsu	1	0	1	2	3	67%
	Shitsuke	0	1	1	2	3	67%		Shitsuke	0	1	1	2	3	67%
21/02/2018	Seiri	0	0	0	0	3	0%	28/02/2018	Seiri	0	0	1	1	3	33%
	Seiton	1	1	1	3	3	100%		Seiton	1	1	1	3	3	100%
	Seiso	1	1	1	3	3	100%		Seiso	0	1	1	2	3	67%
	Seiketsu	1	0	1	2	3	67%		Seiketsu	1	0	1	2	3	67%
	Shitsuke	1	0	1	2	3	67%		Shitsuke	1	0	0	1	3	33%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 45. Ficha de Seguimiento y Cumplimiento de 5´S (13)

Ficha de Seguimiento y Cumplimiento 5´S			
Empresa	FQ Ingenieros S.A.C	Área	Producción
Método	Post-Test	Proceso	Montaje de Luminarias
Elaborado	Jhoel Yupan Quiñones	Mes	Marzo

Seiri	1	¿Hay equipos o herramientas que no se utilicen o sean innecesarios en el área de trabajo?
	2	¿Existen herramientas en mal estado o inservibles?
	3	¿Existen equipos en mal estado o inservibles?
Seiton	1	¿Hay materiales y/o herramientas fuera de su lugar o carecen de lugar asignado?
	2	¿Están materiales y/o herramientas fuera del alcance del trabajador?
	3	¿Falta delimitaciones e identificación del área de trabajo?
Seiso	1	¿Existen fugas de aceite, agua o aire en el área de trabajo?
	2	¿Existen suciedad, polvo o basura en el área de trabajo?
	3	¿Existen equipos y/o herramientas sucios?
Seiketsu	1	¿El personal conoce procedimientos y realiza la operación de forma adecuada?
	2	¿Se realiza la operación de forma repetitiva?
	3	¿Las identificaciones y señalizaciones son iguales (estandarizados)?
Shitsuke	1	¿El personal conoce las 5´S, ha recibido capacitación al respecto?
	2	¿Se aplica la cultura de 5´S y los principios de clasificación, orden y limpieza?
	3	¿Se sigue con el cronograma planificado?

Fecha	S	1	2	3	Total	Puntaje Planificado	Indicador de Cumplimiento	Fecha	S	1	2	3	Total	Puntaje Planificado	Indicador de Cumplimiento
1/03/2018	Seiri	0	1	1	2	3	67%	8/03/2018	Seiri	1	0	1	2	3	67%
	Seiton	0	0	1	1	3	33%		Seiton	0	1	1	2	3	67%
	Seiso	0	1	1	2	3	67%		Seiso	0	1	1	2	3	67%
	Seiketsu	1	0	1	2	3	67%		Seiketsu	1	1	1	3	3	100%
	Shitsuke	1	0	0	1	3	33%		Shitsuke	1	1	1	3	3	100%
2/03/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%	9/03/2018	Seiri	0	1	1	2	3	67%
	Seiton	0	1	1	2	3	67%		Seiton	1	0	1	2	3	67%
	Seiso	1	1	1	3	3	100%		Seiso	0	1	1	2	3	67%
	Seiketsu	1	1	0	2	3	67%		Seiketsu	0	1	0	1	3	33%
	Shitsuke	0	1	0	1	3	33%		Shitsuke	0	0	1	1	3	33%
3/03/2018	Seiri	0	1	1	2	3	67%	10/03/2018	Seiri	0	1	0	1	3	33%
	Seiton	1	1	1	3	3	100%		Seiton	0	0	1	1	3	33%
	Seiso	1	0	0	1	3	33%		Seiso	1	1	1	3	3	100%
	Seiketsu	1	1	1	3	3	100%		Seiketsu	1	0	1	2	3	67%
	Shitsuke	1	1	1	3	3	100%		Shitsuke	1	1	1	3	3	100%
5/03/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%	12/03/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%
	Seiton	1	1	1	3	3	100%		Seiton	0	1	1	2	3	67%
	Seiso	0	1	1	2	3	67%		Seiso	0	1	1	2	3	67%
	Seiketsu	1	0	0	1	3	33%		Seiketsu	1	0	1	2	3	67%
	Shitsuke	1	0	0	1	3	33%		Shitsuke	1	1	1	3	3	100%
6/03/2018	Seiri	1	0	1	2	3	67%	13/03/2018	Seiri	0	1	1	2	3	67%
	Seiton	1	0	0	1	3	33%		Seiton	1	0	1	2	3	67%
	Seiso	0	0	1	1	3	33%		Seiso	0	1	1	2	3	67%
	Seiketsu	1	0	1	2	3	67%		Seiketsu	1	0	1	2	3	67%
	Shitsuke	1	0	0	1	3	33%		Shitsuke	0	0	1	1	3	33%
7/03/2018	Seiri	0	0	1	1	3	33%	14/03/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%
	Seiton	1	0	1	2	3	67%		Seiton	0	1	1	2	3	67%
	Seiso	1	1	1	3	3	100%		Seiso	0	0	1	1	3	33%
	Seiketsu	1	0	1	2	3	67%		Seiketsu	0	0	1	1	3	33%
	Shitsuke	0	1	0	1	3	33%		Shitsuke	1	0	0	1	3	33%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 46. Ficha de Seguimiento y Cumplimiento de 5´S (14)

Ficha de Seguimiento y Cumplimiento 5´S			
Empresa	FQ Ingenieros S.A.C	Área	Producción
Método	Post-Test	Proceso	Montaje de Luminarias
Elaborado	Jhoel Yupan Quiñones	Mes	Marzo

Seiri	1	¿Hay equipos o herramientas que no se utilicen o sean innecesarios en el área de trabajo?
	2	¿Existen herramientas en mal estado o inservibles?
	3	¿Existen equipos en mal estado o inservibles?
Seiton	1	¿Hay materiales y/o herramientas fuera de su lugar o carecen de lugar asignado?
	2	¿Están materiales y/o herramientas fuera del alcance del trabajador?
	3	¿Falta delimitaciones e identificación del área de trabajo?
Seiso	1	¿Existen fugas de aceite, agua o aire en el área de trabajo?
	2	¿Existen suciedad, polvo o basura en el área de trabajo?
	3	¿Existen equipos y/o herramientas sucios?
Seiketsu	1	¿El personal conoce procedimientos y realiza la operación de forma adecuada?
	2	¿Se realiza la operación de forma repetitiva?
	3	¿Las identificaciones y señalizaciones son iguales (estandarizados)?
Shitsuke	1	¿El personal conoce las 5´S, ha recibido capacitación al respecto?
	2	¿Se aplica la cultura de 5´S y los principios de clasificación, orden y limpieza?
	3	¿Se sigue con el cronograma planificado?

Fecha	S	1	2	3	Total	Puntaje Planificado	Indicador de Cumplimiento	Fecha	S	1	2	3	Total	Puntaje Planificado	Indicador de Cumplimiento
15/03/2018	Seiri	0	1	1	2	3	67%	22/03/2018	Seiri	0	1	1	2	3	67%
	Seiton	1	0	1	2	3	67%		Seiton	1	1	1	3	3	100%
	Seiso	0	1	1	2	3	67%		Seiso	1	1	1	3	3	100%
	Seiketsu	1	0	1	2	3	67%		Seiketsu	1	0	1	2	3	67%
	Shitsuke	1	0	0	1	3	33%		Shitsuke	1	1	0	2	3	67%
16/03/2018	Seiri	0	0	1	1	3	33%	23/03/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%
	Seiton	0	0	1	1	3	33%		Seiton	0	1	1	2	3	67%
	Seiso	0	1	1	2	3	67%		Seiso	1	1	1	3	3	100%
	Seiketsu	0	1	1	2	3	67%		Seiketsu	1	0	1	2	3	67%
	Shitsuke	0	1	1	2	3	67%		Shitsuke	1	1	1	3	3	100%
17/03/2018	Seiri	0	1	1	2	3	67%	24/03/2018	Seiri	0	1	1	2	3	67%
	Seiton	0	1	1	2	3	67%		Seiton	1	1	1	3	3	100%
	Seiso	0	1	1	2	3	67%		Seiso	1	1	1	3	3	100%
	Seiketsu	0	1	1	2	3	67%		Seiketsu	1	1	1	3	3	100%
	Shitsuke	0	0	0	0	3	0%		Shitsuke	1	1	1	3	3	100%
19/03/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%	26/03/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%
	Seiton	1	1	1	3	3	100%		Seiton	1	1	1	3	3	100%
	Seiso	1	0	1	2	3	67%		Seiso	0	1	1	2	3	67%
	Seiketsu	1	0	1	2	3	67%		Seiketsu	1	0	1	2	3	67%
	Shitsuke	1	1	0	2	3	67%		Shitsuke	1	1	1	3	3	100%
20/03/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%	27/03/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%
	Seiton	1	0	1	2	3	67%		Seiton	1	1	1	3	3	100%
	Seiso	0	0	1	1	3	33%		Seiso	1	1	1	3	3	100%
	Seiketsu	0	0	1	1	3	33%		Seiketsu	1	0	1	2	3	67%
	Shitsuke	1	1	1	3	3	100%		Shitsuke	1	1	1	3	3	100%
21/03/2018	Seiri	1	0	1	2	3	67%	28/03/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%
	Seiton	0	1	1	2	3	67%		Seiton	1	1	1	3	3	100%
	Seiso	0	1	1	2	3	67%		Seiso	0	1	1	2	3	67%
	Seiketsu	1	0	1	2	3	67%		Seiketsu	1	0	1	2	3	67%
	Shitsuke	1	0	1	2	3	67%		Shitsuke	1	1	0	2	3	67%

Fuente: Elaboración propia

En los datos tomados del mes de enero, febrero y marzo del 2018, podemos notar un incremento con respecto a los meses anteriores (setiembre a diciembre), esto se debe a que la implementación de la metodología se da en los meses de enero, febrero y marzo respectivamente.

2.7.1.14.- Costeo Inicial del Producto (Pre-Test)

Prosiguiendo con la investigación, se realizó el cálculo del costo unitario variable inicial del producto, teniendo en cuenta el costo de la materia prima, mano de obra e insumos de fabricación (costo de los servicios y otros). En este caso, el producto es 01 luminarias, para ello se inicia con los siguientes cuadros;

Tabla 47. Costo de Materia Prima

Materia Prima	Unidad	Cantidad	Precio Unitario		Total	
Perfiles de Aluminio	Unidad	117.3	S/	49.90	S/	5,854.93
Cable 4mm	Rollo	8.8	S/	99.00	S/	871.20
Cable de 2.5mm	Rollo	4.4	S/	79.00	S/	347.60
Cinta Aislante	Metro	88	S/	4.80	S/	422.40
Terminales tipo Pin	Unidad	2640	S/	0.42	S/	1,108.80
Clips de Sujeción	Caja	2256	S/	0.25	S/	564.00
Luminaria (M.P)	Unidad	440	S/	73.24	S/	32,225.60
Total Materia Prima					S/	41,394.53

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 47, muestra que el costo total es de S/. 41,394.53. Este monto es utilizado para 440 luminarias instaladas por un mes (mes de diciembre).

Asimismo, se procedió a realizar el análisis de costo de la mano de obra de la empresa: Para ello se indica los pagos que realiza la empresa por concepto de encontrarse el personal en planilla, los cuales son explicados a continuación:

- Vacaciones, se calculan en base a 1/12 que nos da un resultado de 8.33% del total del sueldo mensual del colaborador.

- Gratificaciones, se calculan en base a 2/12 que nos da un resultado de 16.67% del total del sueldo mensual del colaborador.
- Compensación tiempo servicio, se calculan en base a 2/12 que nos da un resultado de 16.67% del total del sueldo mensual del colaborador.
- Es-salud, se calculan en base al 9% del total del sueldo mensual del colaborador.

Tabla 48. Costo mano de Obra

Calculo de Pago			
Categoría	Operario Electricista	Sueldo	S/ 1,580.00
Beneficios	Vacaciones	8.33%	S/ 131.61
	Gratificaciones	16.67%	S/ 263.39
	CTS	16.67%	S/ 263.39
	Essalud	9.00%	S/ 142.20
Costo total			S/ 2,380.59

Calculo de Pago			
Categoría	Oficial Electricista	Sueldo	S/ 1,360.00
Beneficios	Vacaciones	8.33%	S/ 113.29
	Gratificaciones	16.67%	S/ 226.71
	CTS	16.67%	S/ 226.71
	Essalud	9.00%	S/ 122.40
Costo total			S/ 2,049.11

Calculo de Pago			
Categoría	Ayudante Electricista	Sueldo	S/ 1,016.00
Beneficios	Vacaciones	8.33%	S/ 84.63
	Gratificaciones	16.67%	S/ 169.37
	CTS	16.67%	S/ 169.37
	Essalud	9.00%	S/ 91.44
Costo total			S/ 1,530.81

Fuente: Elaboración propia

Debido a que la empresa cubre los beneficios de los trabajadores, también es tomado en cuenta, de la misma manera se explica que no existen horas extras por parte de los trabajadores de la empresa, debido a que la municipalidad de San Miguel prohíbe realizar trabajos pasados las 17:00, bajo órdenes de penalidad y suspensión temporal de los trabajados.

Tabla 49. Costo de Mano de Obra

Mano de Obra	Cantidad	Precio Unitario	Total
Operario Electricista	1.00	S/ 2,380.59	S/ 2,380.59
Oficial Electricista	2.00	S/ 2,049.11	S/ 4,098.22
Ayudante Electricista	2.00	S/ 1,530.81	S/ 3,061.61
Total Mano de Obra			S/ 9,540.42

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 49, se determina que el costo de mano de obra es de S/. 9,540.42 por 440 de luminarias instaladas. Luego de ello se presentan los costos indirectos de fabricación (insumos utilizados).

Tabla 50. Costos Indirectos de Fabricación

Insumo	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Benzina	Galón	4.40	S/ 7.90	S/ 34.76
Pilas AA	Unidad	2.00	S/ 5.00	S/ 10.00
Laser Marcador	Unidad	0.05	S/ 150.00	S/ 7.50
Plumón Indeleble Grueso	Unidad	2.93	S/ 3.20	S/ 9.39
Regla metaliza	Unidad	0.05	S/ 12.00	S/ 0.60
Escalimetro	Unidad	0.05	S/ 21.00	S/ 1.05
Cuchilla para Drywall	Unidad	0.05	S/ 15.00	S/ 0.75
Planos	Global	1.00	S/ 50.00	S/ 50.00
Agua	Caja	4.00	S/ 20.00	S/ 80.00
Luz	Global	1.00	S/ 420.00	S/ 420.00
Baño	Global	0.25	S/ 50.00	S/ 12.50
Total Insumo				S/ 626.55

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 50, se determina que los C.I.F (Insumos Utilizados), usados en montaje de equipos de alumbrado (440 und.), el costo de insumo es de S/.626.55.

Luego se procede a tener el costo total variable por el montaje de 440 luminarias (mes de diciembre). Ello se refleja en la tabla 51, cuyo total es de S/. 51,561.50.

Tabla 51. Costo Total Variable

Costo Variable	Cantidad
Materia Prima	S/ 41,394.53
Mano de Obra	S/ 9,540.42
Insumo	S/ 626.55
Costo Total Variable	S/ 51,561.50

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se procede al cálculo del costo unitario variable del producto, teniendo en cuenta los costos hallados anteriormente.

Tabla 52. Costo del Unitario Variable

Costo Unitario Variable	Cantidad
Costo Variable	S/ 51,561.50
Unidades	S/ 440.00
Costo Unitario Variable	S/ 117.19

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 52, muestra que el costo unitario variable, conlleva el trabajo inicial (pre-test) de montaje de una luminaria. El cual es de S/. 117.19 por unidad instalada, estos datos han sido tomados, con la finalidad para luego proceder con la comparación luego de la implementación.

2.7.1.15.- Análisis de las causas

Para desarrollar el siguiente trabajo presentamos las principales causas que están originando la baja productividad en la partida de montaje e instalación luminarias en el proyecto, que ejecuta la empresa, estas causas fueron identificadas durante el desarrollo de la realidad problema explicada anteriormente.

Las cuáles serán acatadas con la implementación y corroborado con el desarrollo y los resultados tomados en los meses de abril, mayo y junio del año 2018 (post-test), y los meses que serán considerados como comparación con los meses de octubre, noviembre y diciembre 2017 (pre-test).

A continuación, en la tabla 53, se presentan las principales causas que se identificaron en el Ishikawa, partiendo de:

- Método
- Materia Prima
- Maquinaria
- Medio Ambiente

Tabla 53. Principales Causas que ocasionan la Baja Productividad

N°	Estratificación	Causas	Sub Causas	Puntaje	Frecuencia Acumulada	% Ponderado
2	Método	No existen procedimientos adecuados en producción	No se toma en cuenta como algo necesario	10.00	22.2%	22.2%
5	Materia Prima	Inventario desordenado	No hay control de inventario en obra	9.00	42.2%	20.0%
7	Maquinaria	Herramientas en mal estado	No existe selección adecuada	8.00	60.0%	17.8%
10	Medio Ambiente	Suciedad en el lugar de trabajo	No existe una política de limpieza	7.00	75.6%	15.6%
3	Medio Ambiente	Desorden en el área de instalación de luminarias	Lugar de trabajo desordenado	3.00	82.2%	6.7%
6	Materia Prima	Inventario en mal estado	No se revisa los materiales y componentes cuando con entregados por el proveedor	2.00	86.7%	4.4%
9	Método	No se evalúan las cantidades de equipos a instalar	No existe un control de producción	2.00	91.1%	4.4%
1	Mano de Obra	Personal no calificado	Personal poco competitivo	1.00	93.3%	2.2%
4	Maquinaria	Falla en los elevadores	Carencia de mantenimiento	1.00	95.6%	2.2%
8	Medio Ambiente	Inadecuada iluminación	No se evalúan los lúmenes, según norma establecida	1.00	97.8%	2.2%
11	Medición	Producto defectuoso	No existe un control de calidad	1.00	100.0%	2.2%

Fuente: Elaboración Propia

Los cuales se pasan a detallar a continuación,

- **Causa 1: No existen Procedimientos Adecuados en Producción**

Esta causa representa el 22.2% de los problemas encontrados en el proceso de estudio, al no existir procedimientos de trabajo ocasiona que se genere la existencia de tiempos improductivos, por la carencia de instructivos o procedimientos adecuados de trabajo, ello ocurre debido a que no se toma como algo necesario en la producción. Para la empresa FQ Ingenieros S.A.C, es una de las causas principales que ocasionan una baja productividad.

Para poder tener, datos iniciales de muestra de la inexistencia de procedimientos se realiza la siguiente tabla 54, en la cual se muestra la cantidad de procedimientos e instructivos implementados, por implementar por la empresa, los cuales son los indicados a continuación:

- Manual de 5´S
- Procedimiento de manejo adecuado de elevador
- Procedimiento de instalación de luminarias
- Procedimiento de montaje de luminarias
- Procedimiento de conexionado eléctrico
- Instructivo de pruebas de equipos de alumbrado
- Protocolo de entrega hacia el cliente

Tabla 54. No existen Procedimientos Adecuados en Producción

FQ Ingenieros S.A.C - Auditoria Inicial Procedimientos de Trabajo					
Auditor	Jhoel Yupan Quiñones				
Área	Proyecto IIEE				
Fecha	4 de Diciembre 2017				
"1"	ITEM	Criterio de Evaluación	0.0	1.5	3.0
Instructivos Procedimientos	1	¿Existe manual de Metodología 5´S?	X		
	2	¿Existen Procedimiento de manejo adecuado de elevador?	X		
	3	¿Existen Procedimiento de instalación de luminarias?	X		
	4	¿Existen Procedimiento de montaje de luminarias?	X		
	5	¿Existen Procedimiento de conexionado eléctrico?		X	
	6	¿Existen Instructivo de prueba de los equipos de alumbrado?	X		
	7	¿Existen Protocolo de entrega de los equipos?			X

Fuente: Elaboración propia

Para ello se realizó como lo muestra la tabla 55, una tabla de clasificación, para poder asignarle valores a los datos obtenidos en la auditoria inicial de procedimientos adecuados de trabajo.

Tabla 55. Tabla de Clasificación

Tabla de Clasificación	
Clasificación	Descripción
0.00	No existe
1.50	Proceso
3.00	Existe

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla anterior (55), podemos ver la clasificación que le asignamos para poder evaluar la primera de nuestras causas encontradas, durante el estudio, en la cual la sub-dividimos en sí, los procedimientos, existen y están en proceso de implementación o si simplemente no existe ningún tipo de procedimiento.

En la Tabla 56, se muestran los datos obtenidos en una auditoria inicial, para indicar el nivel de oportunidad actual y conocer la realidad de las condiciones de la empresa en lo que respecta a la falta de protocolos, procedimientos e instructivos de trabajo en el trabajo de montaje de equipos de alumbrado en el proyecto.

Tabla 56. Datos Obtenidos - Procedimientos

Datos Obtenidos de la Auditoria Inicial		
Procedimientos	Sumatoria	Puntaje Obtenido
1	0.0	0%
2	0.0	0%
3	0.0	0%
4	0.0	0%
5	1.5	7%
6	0.0	0%
7	3.0	14%
Total	4.5	21%
	21	100%

Fuente: Elaboración propia

En la figura 41, podemos observar el nivel de oportunidad que se tiene en el proceso y el nivel de oportunidad de mejora en lo que respecta a la implementación y mejora de procedimientos de trabajo.

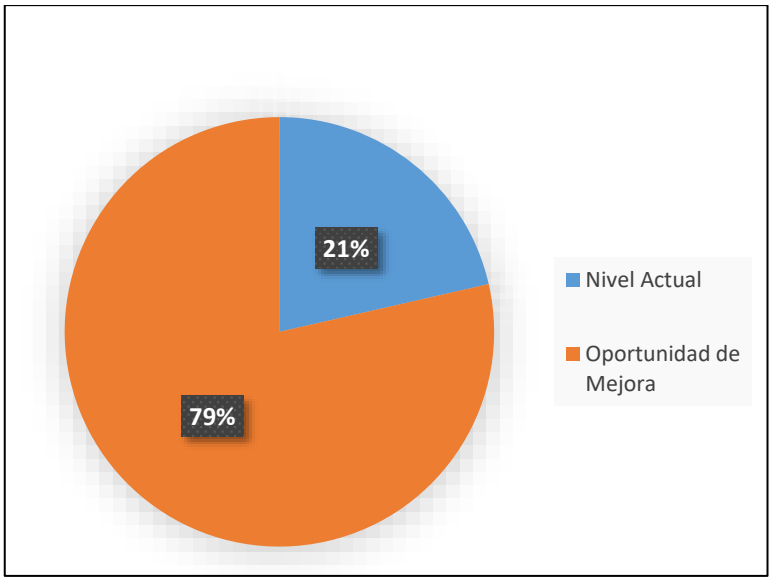


Figura 41. Nivel de Oportunidad-Procedimiento

Fuente: Elaboración propia

- **Causa 2: Inventario Desordenado**

Esta causa que viene a ser la segunda encontrada, representa el 20.0% de los problemas encontrados en el proceso de estudio, el inventario desordenado, en este caso genera que existan los tiempos improductivos, sucede porque no hay un control de inventario en campo de los materiales utilizados en el proyecto esto incurre en su mayoría en el almacenamiento de los equipos de alumbrado por modelo y tipo, para la empresa FQ Ingenieros S.A.C, es una causa principal de una baja productividad, debido a que existe una demora en el tiempo de entrega de los materiales.

Estos modelos son:

- Luminarias Herméticas
- Luminaria LF2
- Luminaria R01
- Luminaria S7
- Luminaria S8
- Luminaria LF
- Luminaria Tipo Spot

En la tabla 57, se muestra el criterio de evaluación inicial, lo que es una auditoria inicial realizada en el proyecto en el cual se verifica si existe o no, un ordenamiento inicial de los equipos utilizados en los trabajos de montaje.

Tabla 57. Inventario Desordenado

FQ Ingenieros S.A.C - Auditoria Inicial Orden el Almacén				
Auditor	Jhoel Yupan Quiñones			
Área	Proyecto IIEE			
Fecha	4 de Diciembre 2017			
"2"	ITEM	Criterio de Evaluación	0.0	1.0
Luminarias Herméticas	1	¿El equipo de alumbrado esta fuera de lugar asignado?	X	
	2	¿El equipo de alumbrado esta fuera del alcance del trabajador?	X	
	3	¿Existe delimitación en el almacenaje de equipo?	X	
Luminaria LF2	4	¿El equipo de alumbrado esta fuera de lugar asignado?		X
	5	¿El equipo de alumbrado esta fuera del alcance del trabajador?		X
	6	¿Existe delimitación en el almacenaje de equipo?	X	
Luminaria R01	7	¿El equipo de alumbrado esta fuera de lugar asignado?		X
	8	¿El equipo de alumbrado esta fuera del alcance del trabajador?		X
	9	¿Existe delimitación en el almacenaje de equipo?	X	
Luminaria S7	10	¿El equipo de alumbrado esta fuera de lugar asignado?	X	
	11	¿El equipo de alumbrado esta fuera del alcance del trabajador?	X	
	12	¿Existe delimitación en el almacenaje de equipo?	X	
Luminaria S8	13	¿El equipo de alumbrado esta fuera de lugar asignado?	X	
	14	¿El equipo de alumbrado esta fuera del alcance del trabajador?	X	
	15	¿Existe delimitación en el almacenaje de equipo?	X	
Luminaria LF1	16	¿El equipo de alumbrado esta fuera de lugar asignado?		X
	17	¿El equipo de alumbrado esta fuera del alcance del trabajador?		X
	18	¿Existe delimitación en el almacenaje de equipo?		X
Luminaria Tipo Spot	19	¿El equipo de alumbrado esta fuera de lugar asignado?	X	
	20	¿El equipo de alumbrado esta fuera del alcance del trabajador?	X	
	21	¿Existe delimitación en el almacenaje de equipo?	X	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 58, verifica los datos iniciales obtenidos luego de la auditoría inicial realizada para ello se toma en cuenta los 7 modelos de equipos de luminaria que se tienen en el proyecto y se indica si se encuentran o no al alcance del trabajador y si es que cuenta con un lugar asignado correctamente.

Tabla 58. Datos Obtenidos - Orden

Datos Obtenidos de la Auditoria Inicial		
Ordenamiento	Sumatoria	Puntaje Obtenido
1	0	0%
2	0	0%
3	0	0%
4	1	5%
5	1	5%
6	0	0%
7	1	5%
8	1	5%
9	0	0%
10	0	0%
11	0	0%
12	0	0%
13	0	0%
14	0	0%
15	0	0%
16	1	5%
17	1	5%
18	1	5%
19	0	0%
20	0	0%
21	0	0%
Total	7	33%
	21	100%

Fuente: Elaboración propia

En la figura 42, podemos ver el nivel de oportunidad que existe en los respecta a mejorar el orden en el almacén del proyecto; con ello, se puede observar que tenemos 67% de nivel de oportunidad.

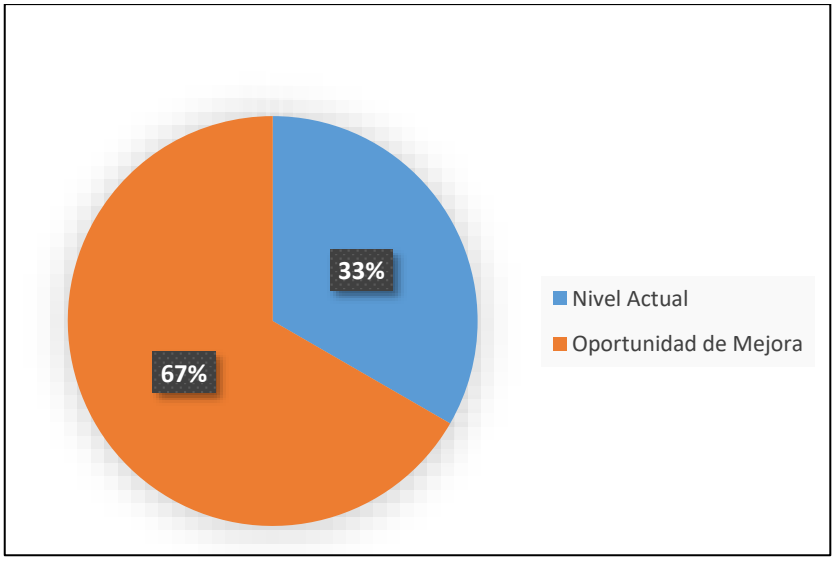


Figura 42. Nivel de Oportunidad-Orden

Fuente: Elaboración propia

- **Causa 3: Herramientas en mal estado**

Esta causa representa el 17.8% de los problemas encontrados en el proceso de estudio, las herramientas en mal estado, son el resultado de que no existe una selección adecuada de herramientas, para los trabajos en el proyecto, en la tabla 59, se muestra la auditoria inicial realizada en el taller del proyecto en el cual se verifica la carencia de una selección adecuada de las herramientas y equipos utilizado en el trabajo.

Tabla 59. Herramientas en mal estado

FQ Ingenieros S.A.C - Auditoria Inicial Selección el Taller				
Auditor	Jhoel Yupan Quiñones			
Área	Proyecto IIEE			
Fecha	5 de Diciembre 2017			
"3"	ITEM	Criterio de Evaluación	0.0	1.0
Alicate de corte	1	¿La herramienta se encuentra en buen estado?		x
	2	¿La herramienta es necesaria en el área de trabajo?		x
	3	¿La herramienta es ubicada en un lugar correcto?	x	
Destornillador perillero	4	¿La herramienta se encuentra en buen estado?	x	
	5	¿La herramienta es necesaria en el área de trabajo?		x
	6	¿La herramienta es ubicada en un lugar correcto?	x	
Cuchilla de corte	7	¿La herramienta se encuentra en buen estado?	x	
	8	¿La herramienta es necesaria en el área de trabajo?		x
	9	¿La herramienta es ubicada en un lugar correcto?	x	
Escalimetro	10	¿La herramienta se encuentra en buen estado?		x
	11	¿La herramienta es necesaria en el área de trabajo?		x
	12	¿La herramienta es ubicada en un lugar correcto?	x	
Multímetro	13	¿La herramienta se encuentra en buen estado?		x
	14	¿La herramienta es necesaria en el área de trabajo?		x
	15	¿La herramienta es ubicada en un lugar correcto?	x	
Elevador eléctrico	16	¿La herramienta se encuentra en buen estado?		x
	17	¿La herramienta es necesaria en el área de trabajo?		x
	18	¿La herramienta es ubicada en un lugar correcto?	x	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 60, se muestra los datos obtenidos en el criterio de evaluación realizado, en el cual se puede ver el nivel de mejora que tenemos.

Tabla 60. Datos Obtenidos - Selección

Datos Obtenidos de la Auditoria Inicial		
Selección	Sumatoria	Puntaje Obtenido
1	1	6%
2	1	6%
3	0	0%
4	0	0%
5	1	6%
6	0	0%
7	0	0%
8	1	6%
9	0	0%
10	1	6%
11	1	6%
12	0	0%
13	1	6%
14	1	6%
15	0	0%
16	1	6%
17	1	6%
18	0	0%
Total	10	56%
	18	100%

Fuente: Elaboración propia

En siguiente figura 43, se muestra el nivel de oportunidad que se tiene, respecto a la selección y clasificación.

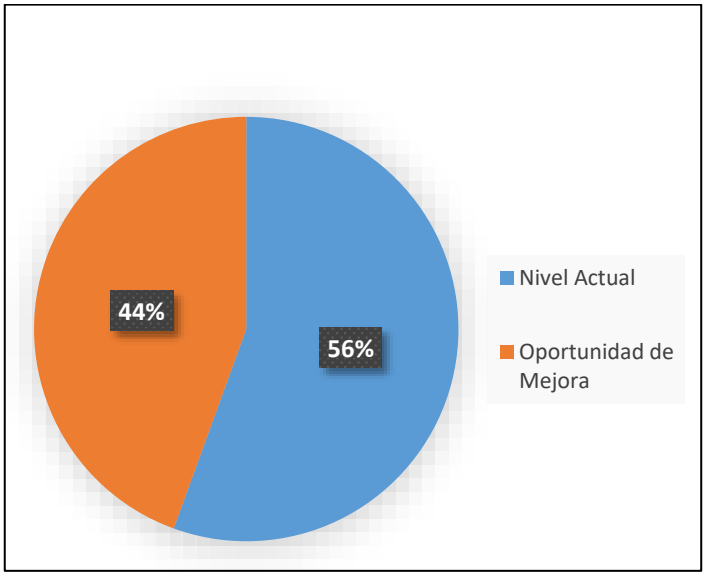


Figura 43. Nivel de Oportunidad-Selección

Fuente: Elaboración propia

- **Causa 4: Suciedad en el lugar de trabajo**

Esta causa representa el 15.6% de los problemas encontrados en el proceso de estudio, la suciedad en el trabajo genera pérdida de tiempo, pues afecta a la producción, sucede porque no hay una gestión adecuada de política de limpieza en el proyecto.

En la tabla 61, se muestra el criterio de evaluación y en la cual se nota la falta de limpieza en el proyecto.

Tabla 61. Suciedad en el lugar de trabajo

FQ Ingenieros S.A.C - Auditoria Inicial de Limpieza					
Auditor	Jhoel Yupan Quiñones				
Área	Proyecto IIEE				
Fecha	5 de Diciembre 2017				
"4"	ITEM	Criterio de Evaluación	0	1.5	3
Suciedad en el área de trabajo	1	¿La mesa de trabajo, maquinas y área de montaje se encuentran limpias?		X	
	2	¿Las herramientas de trabajo están limpias?		X	
	3	¿Piso esta libre de polvo, basura, agua o aceite?	X		
	4	¿El baúl de herramienta esta limpio?		X	
	5	¿Los planes de limpieza se realizan a la fecha?	X		

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 62, se explica los puntajes iniciales obtenidos en la auditoria inicial.

Tabla 62. Datos obtenidos - limpieza

Datos Obtenidos de la Auditoria Inicial		
Limpieza	Sumatoria	Puntaje Obtenido
1	1.5	10%
2	1.5	10%
3	0.0	0%
4	1.5	10%
5	0.0	0%
Total	4.5	30%
	15	100%

Fuente: Elaboración propia

En la figura 44, podemos notar el nivel de oportunidad que tenemos inicialmente y del cual podemos obtener luego de implementada la metodología.

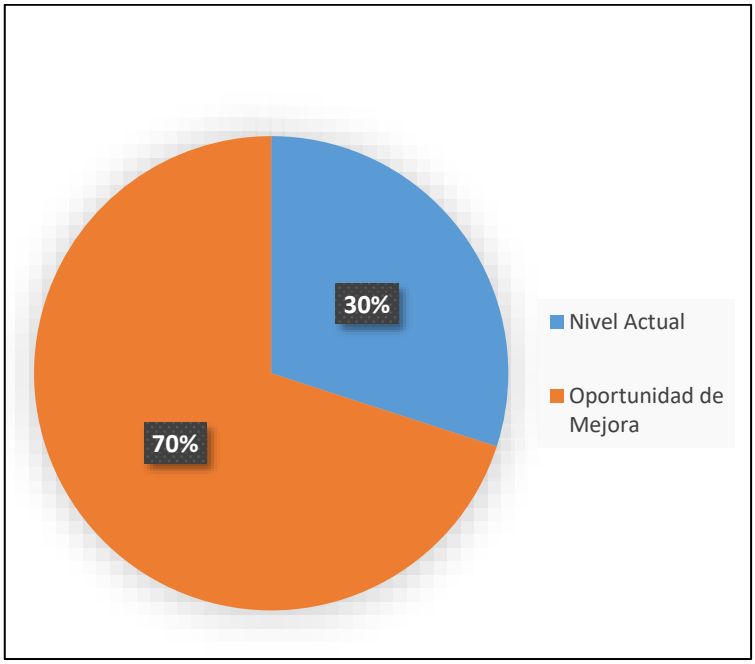


Figura 44. Nivel de oportunidad-limpieza

Fuente: Elaboración propia

Para finalizar podemos notar, como indica la tabla 63, el resumen de datos que se ha obtenido como recolección de información y además se puede apreciar el nivel de mejora que se tiene presente en cada una de las causas las cuales se desean minimizar y/o erradicar y con ello mejorar la eficiencia y eficacia en el trabajo de montaje de equipos de alumbrado, a su vez se puede observar la existencia de una oportunidad de mejora luego de la implementación de la metodología 5´S.

Tabla 63. Resumen de causas a mejorar

Ítem	CAUSAS	Nivel Actual	Oportunidad de Mejora
1	Falta de Procedimientos	21%	79%
2	Inventario Desordenado	33%	67%
3	Herramienta en mal Estado	56%	44%
4	Suciedad en el lugar de Trabajo	30%	70%

Fuente: Elaboración propia

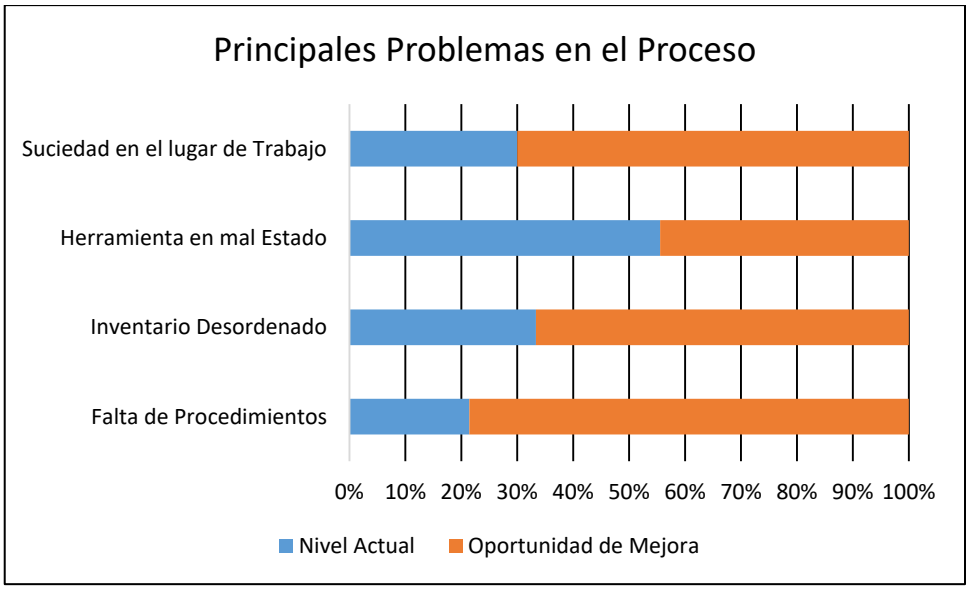


Figura 45. Nivel Actual VS Oportunidad de Mejora

Fuente: Elaboración propia

2.7.2.- Propuesta de mejora

Después de haber identificado y recopilado información de las causas de con el mayor impacto y que son sobre las cuales se va a aplicar la alternativa de solución, que es la implementación de la metodología de las 5´S, como se muestra en la figura 46, la metodología 5´S nos ayudará a disminuir las principales causas de la baja productividad en el montaje de luminarias.

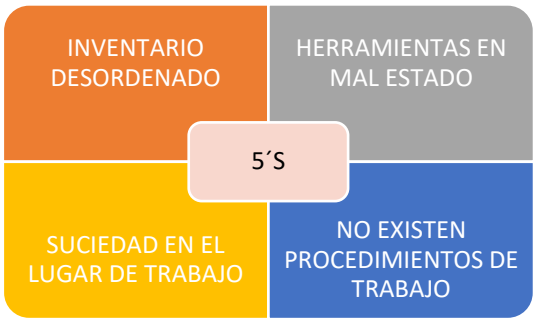


Figura 46. Causas que ocasionan baja productividad

Fuente: Elaboración propia

También se presentará un cronograma con la tentativa a seguir para la implementación de la propuesta y el presupuesto necesario para empezar con la implementación de la misma.

2.7.2.1.- Presupuesto del Proyecto

En la tabla 64, se muestra el presupuesto para la implementación de la mejora que se ha presentado a gerencia para su revisión y aprobación.

En él se detalla la descripción de las pautas que se ejecutarán y del costo de cada una de ellas, luego se detallara el tiempo de recuperación de la inversión por parte de la empresa en el trabajo.

Tabla 64. Presupuesto de Implementación

CAMBIO DE ALCANCE EN EL PROYECTO DE IIEE					
Proyecto	**: 3RA AMPLIACION C.C. PLAZA SAN MIGUEL**				
Cliente	**FQ INGENIEROS SAC**				
Ubicación	**: C.C. PLAZA SAN MIGUEL**				
Fecha	**: 03/01/2018**				
ITEM	**DESCRIPCION**	**UND**	**METRADO**	**S/. C.U.**	**S/. PARCIAL**
01.00	**RECURSOS HUMANOS**				
	Residente de Proyecto	Gbl	1.00	452.01	452.01
	Adjunto de Proyecto	Gbl	1.00	226.01	226.01
	Supervisor Ssoma	Gbl	1.00	316.41	316.41
	Operario Electricista	Gbl	1.00	1,071.26	1,071.26
	Oficial Electricista	Gbl	1.00	768.42	768.42
	Ayudante Electricista	Gbl	1.00	918.48	918.48
02.00	**RECURSOS**				
	Parihuelas	und	3.00	80.00	240.00
	Cronometro	und	1.00	120.00	120.00
	Escoba	und	4.00	8.00	32.00
	Materiales impresos	und	1.00	80.00	80.00
	Cinta delimitadora	und	1.00	24.00	24.00
	Lapiceros	und	4.00	0.50	2.00
	Memoria externa USB 32 gb	und	1.00	3.20	3.20
	Tablilla de registro	und	2.00	0.15	0.30
02.00	**RECURSOS EXTERNOS**				
	Auditoria	Gbl	0.00	2,200.00	-
COSTO DIRECTO TOTAL DE LA IMPLEMENTACION					**4,254.09**

Fuente: Elaboración propia

2.7.2.2.- Cronograma de actividades del proyecto

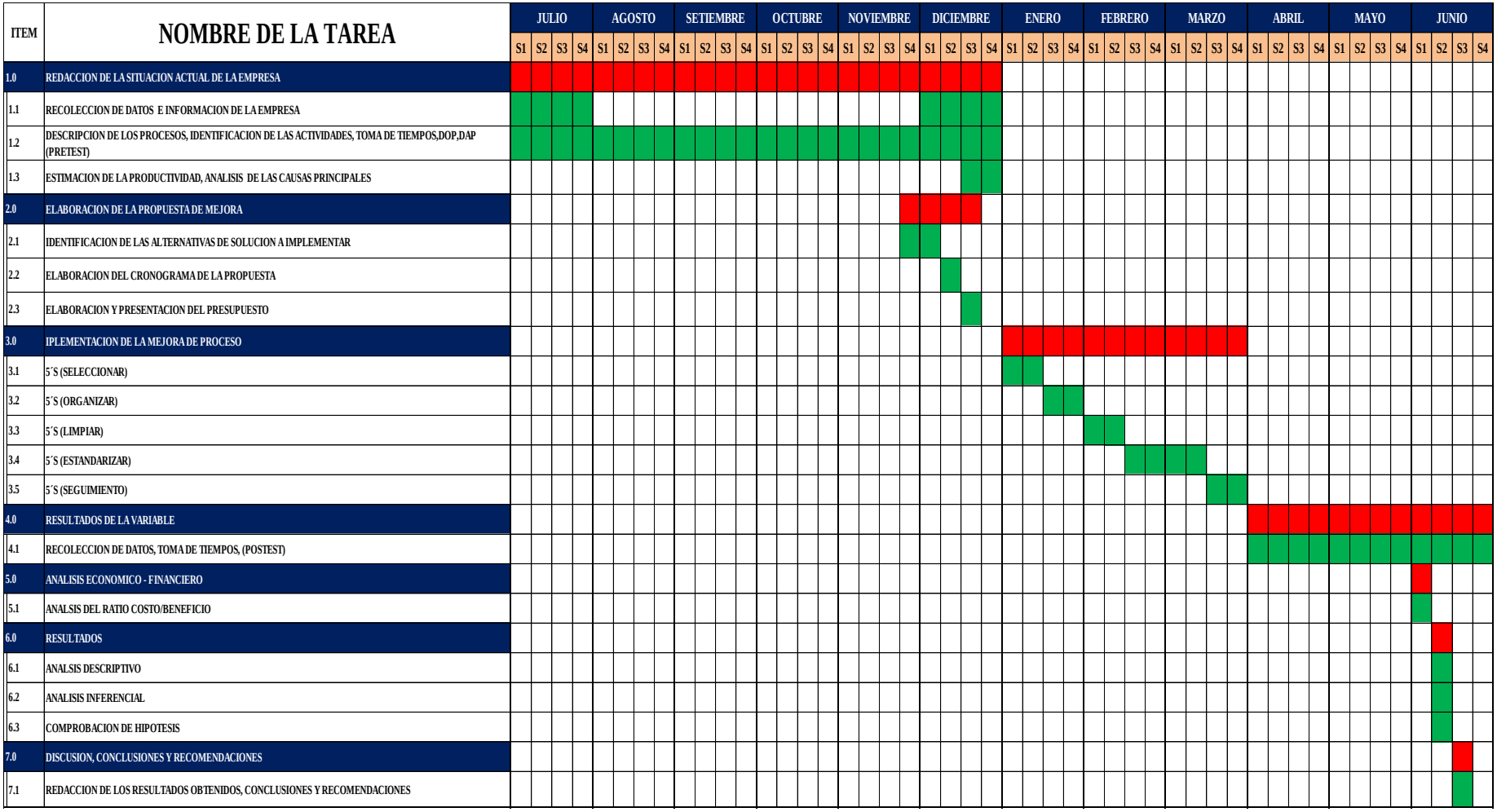


Figura 47. Cronograma de actividades del proyecto

Fuente: Elaboración propia

2.7.3.- Implementación de la Propuesta

Para lograr la correcta implementación de la metodología de las 5´S, se realizará en el área de montaje de equipos de alumbrado, de la empresa FQ Ingenieros S.A.C, en el proyecto tercera ampliación plaza San Miguel.

Existen 3 puntos estratégicos que serán los pilares de esta aplicación de la metodología 5´S para Chambilla (2017), en su trabajo de tesis, son:

- "Ejecutar una constante capacitación de todos los interesados, comprende desde gerencia, colaboradores administrativos hasta los operarios en planta, para que comprendan en que consiste la filosofía y programas de las 5S" (p.119).
- "Formar comités o equipos de trabajo conformados por los mismos trabajadores. Se establecerán jefes responsables de cada equipo para que realicen la retroalimentación correspondiente durante la implementación de esta herramienta Lean" (p.119).
- "Tener claramente establecidos los objetivos y metas y darlos a conocer al momento de implementar las 5S para lograr que las áreas donde se desarrollan los procesos estén ordenadas, limpias y libre de objetos innecesarios" (p.119).

Se indica que, antes de realizar la implementación de la metodología de 5´S, se tiene que preparar al personal involucrado en esta metodología con el uso de una capacitación, dirigido a todos los trabajadores operativos. Se elaborarán los textos y materiales (manual de 5´S) necesarios para dicha capacitación.

Figura 48. Filosofía 5´S
Fuente: 5smas

2.7.3.1.- Cronograma de actividades de la implementación 5´S

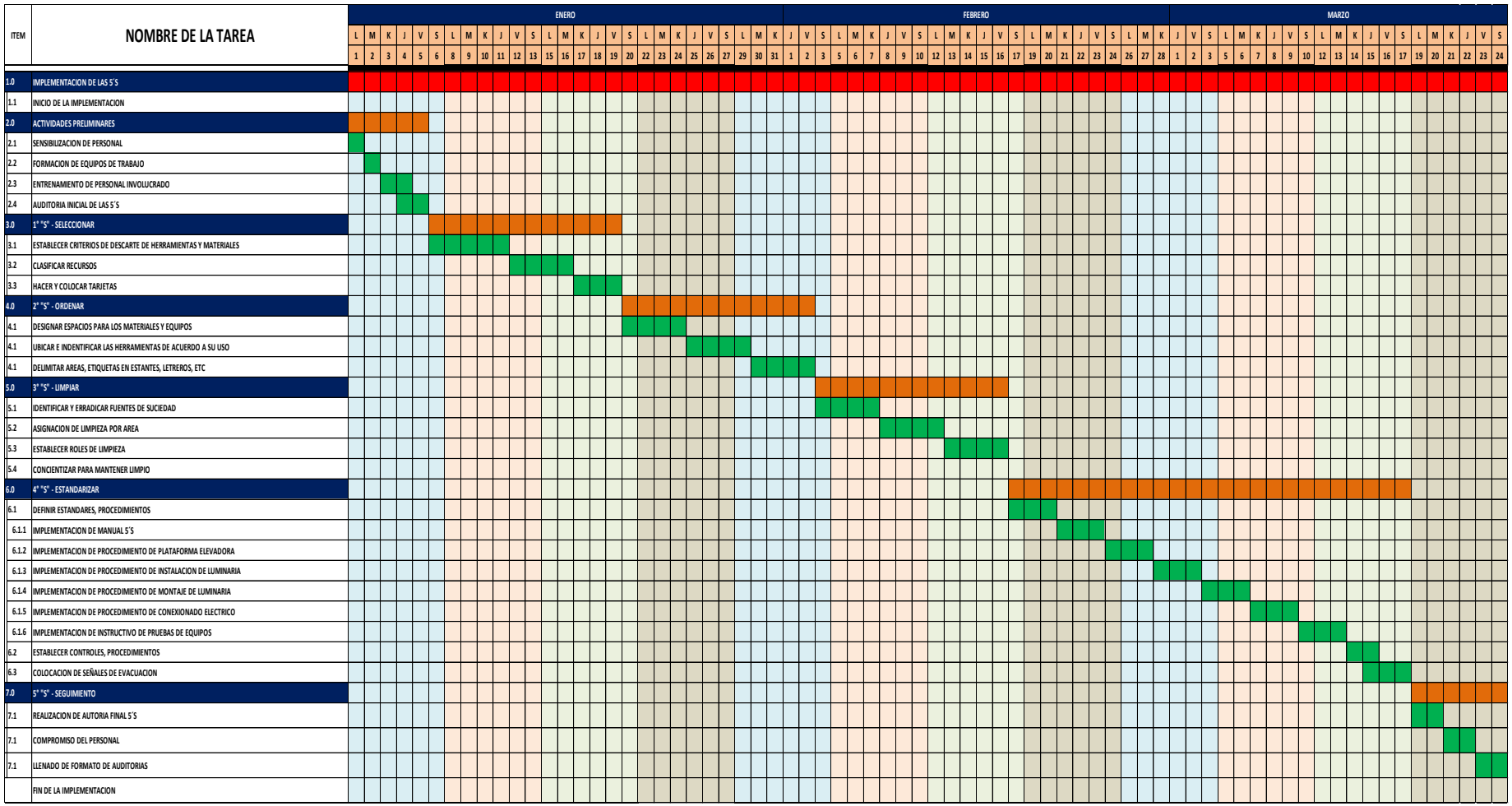


Figura 49. cronograma de implementación

Fuente: Elaboración propia

Luego, Chambilla nos dice, en su trabajo de tesis, “La aplicación de la metodología 5S es sencilla, sin embargo, se necesita rigor y constancia. Con el éxito de esta implementación, también lograremos incrementar la productividad de la empresa […]” (2017, p.121).

A continuación, se presenta el desarrollo del cronograma de implementación de la metodología de las 5´S en el proyecto.

2.7.3.2.- Actividades preliminares

Como actividades preliminares que se tiene planificadas, a la implementación de la metodología, que se desarrollaron tenemos:

- Sensibilización del personal involucrado.
- Formación de comités o equipos de trabajo.
- Entrenamiento del personal involucrado.
- Evaluación inicial de la metodología a implementar.

- Sensibilización del personal involucrado

Para lograr la sensibilización del personal involucrado se realizó una capacitación, a todo el personal involucrado con el desarrollo del proyecto, con el fin de darles a conocer la metodología de las 5´S y el cambio que se desea obtener con el uso y ejecución de cada “S”.

La capacitación fue programada para ser brindada el miércoles 02 de mayo del 2018, la cual se realizó en el salón de reunión del proyecto, previa coordinación con el personal encargado de dicho salón y fue dirigida para todo el personal y cuya duración fue de 60 minutos, en los cuales se dieron a conocer las pautas necesarias para lograr la implantación de la metodología.

Como se muestra en la figura 50, personal de la empresa recibiendo capacitación por parte del apoyo externo, realizado en la oficina y luego en la figura 51, recibiendo los últimos alcances en el proyecto.

Figura 50. Capacitación del personal en oficina de la empresa

Fuente: Elaboración propia

Figura 51. Alcances finales de la capacitación en obra

Fuente: Elaboración propia

Luego de brindar los alcances y de efectuar la capacitación de la metodología, se procedió a ejecutar la siguiente actividad planificada y de esta forma enseñar al personal el interés y compromiso que deben mostrar a la nueva metodología por implementar en el trabajo.

- Formación de comités o equipos de trabajo.

Luego, se continuó con la formación del comité encargado del monitoreo para velar que se cumpla los requerimientos de la implementación, a los que nombraremos como “Grupo ACCPSM 5´S”.

Las funciones del Grupo ACCPSM 5´S, que le son asignadas son las siguientes:

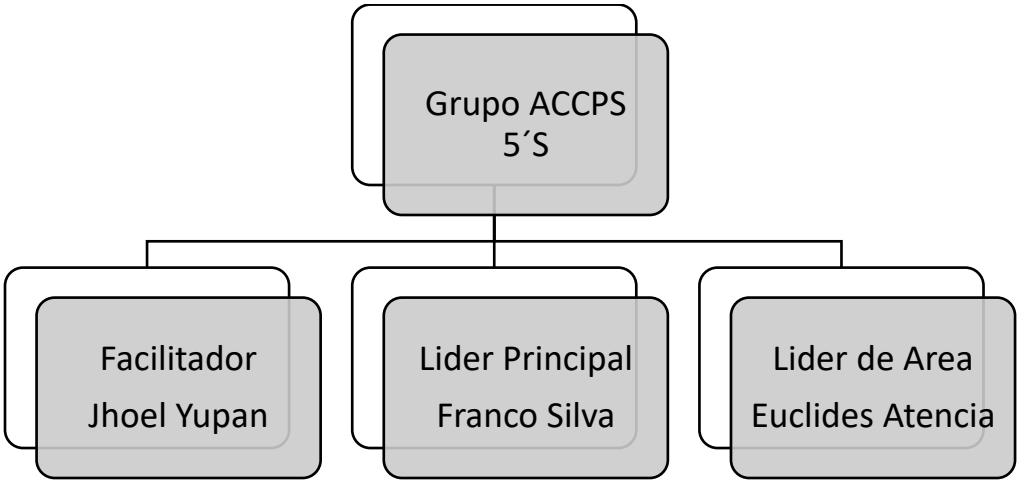
- “Realizar auditorías iniciales y posteriores a la implementación para evaluar el progreso”.
- “Motivar la participación activa de todo el personal”.
- “Procurar que las 5S se vuelvan un hábito de trabajo, y que los trabajadores no presenten resistencia al cambio”.
- “Ser un ejemplo para los demás trabajadores”.

Extraído de trabajo de tesis de Chambilla (2017.p.122), cuyo título es “Mejora de Procesos para incrementar la productividad en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C - Lima, 2017”.

A continuación, en la figura 52, se muestra la estructura del comité de “Grupo ACCPSM 5´S”, en la cual podemos ver al personal involucrado directamente.

Figura 52. Estructura de Comité

Fuente: Elaboración propia



- Entrenamiento del personal involucrado

Luego de definir el Grupo de ACCPSM 5S, se capacitó aún más al personal involucrado con lo referente a los pasos a seguir en la metodología 5S y se despejaron todas sus dudas e inquietudes.
También se elaboró el plan de implementación de la metodología de 5´S, donde se aprecian las actividades a realizar mediante el cronograma.

En esta tercera etapa, se efectuó el anuncio que da comienzo a la Implementación de la metodología de 5´S; para ello, se elaboraron afiches (figura 53), en las que se indican las actividades de la metodología de las 5´S.

Figura 53. Afiche de implementación
Fuente: Elaboración propia

- Evaluación Inicial 5S

Luego y antes de la implementación de la primera “S”, se realizó una auditoría inicial (pre-implementación) de las 5S para evaluar el estado de la empresa y de los trabajadores implicados en el proyecto.

Para ello realizamos y empleamos un registro tabla 65 para anotar un antes (inicio) de la auditoria.

Tabla 65. Registro de auditoria Pre 5´S

FQ Ingenieros S.A.C - Auditoria Inicial Metodología 5´S								
Auditor	Jhoel Yupan Quiñones							
Área	Montaje de Luminarias							
Fecha	20 de Diciembre 2017							
"S"	ITEM	Criterio de Evaluación	0	1	2	3	4	5
SEIRI	1	¿Hay equipos o herramientas que no se utilicen o sean innecesarios en el área de trabajo?	X					
	2	¿Existen herramientas en mal estado o inservibles?			X			
	3	¿Existen equipos en mal estado o inservibles?		X				
SEITON	4	¿Hay materiales y/o herramientas fuera de su lugar o carecen de lugar asignado?	X					
	5	¿Están materiales y/o herramientas fuera del alcance del trabajador?		X				
	6	¿Falta delimitaciones e identificación del área de trabajo?		X				
SEISO	7	¿Existen fugas de aceite, agua o aire en el área de trabajo?		X				
	8	¿Existen suciedad, polvo o basura en el área de trabajo?			X			
	9	¿Existen equipos y/o herramientas sucios?		X				
SEIKETSU	10	¿El personal conoce procedimientos y realiza la operación de forma adecuada?		X				
	11	¿Se realiza la operación de forma repetitiva?			X			
	12	¿Las identificaciones y señalizaciones son iguales (estandarizados)?		X				
SHITSUKE	13	¿El personal conoce las 5´S, ha recibido capacitación al respecto?	X					
	14	¿Se aplica la cultura de 5´S y los principios de clasificación, orden y limpieza?		X				
	15	¿Se sigue con el cronograma planificado?	X					

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la tabla 66, se presenta tabla de Clasificación de Calificaciones para formato de auditoría.

Tabla de Clasificación	
Clasificación	**Descripción**
0	5 o mas problemas
1	4 problemas
2	3 problemas
3	2 problemas
4	1 problemas
5	0 problemas

Tabla 66. Clasificación de 5´S

Fuente: Extraída de trabajo de tesis de Chambilla (2017.p.123), cuyo título es "Mejora de Procesos para incrementar la productividad en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C - Lima, 2017".

Como se puede notar, la clasificación de las calificaciones a tomar en cuenta en el formato de registro de Auditoría. Como máxima calificación en cada etapa se puede obtener 15. Por ser 5 etapas hablamos de un total de 75; luego, con ello, se podrá tener una idea más clara de cómo se encuentra la empresa respecto de la metodología 5S.

Tabla 67. Data obtenida de la auditoría inicial de 5´S

Datos Obtenidos de la Auditoria		
5´S	Sumatoria	Puntaje Obtenido
Selección	3	4%
Ordenar	2	3%
Limpiar	4	5%
Estandarización	4	5%
Seguimiento	1	1%
Total	14	19%
	75	100%

Fuente: Elaboración propia

En ella podemos notar los datos de la auditoria inicial que se ha realizado a la empresa y se puede visualizar que existe una calificación de 14 de un total de 75, (en este caso, el total es de 19%).

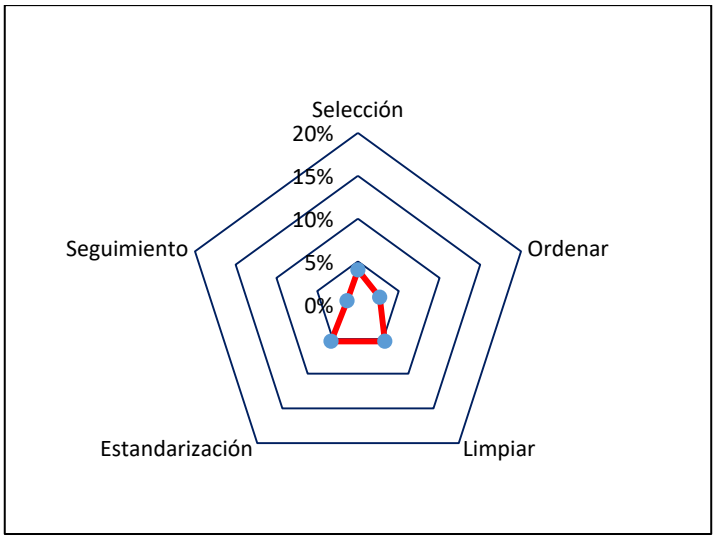


Figura 54. Datos obtenidos de la auditoría inicial de 5´S

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 54, se aprecia que la empresa en estudio, se encuentra en un nivel insatisfactorio en lo que respecta a la aplicación de la metodología de 5´S, vemos la carencia de una política de mejora y de calidad, que es algo que no impera en la empresa en la actualidad.

De la misma manera en la figura 55, se observa que el nivel de oportunidad de mejora respecto a las 5S en la empresa es de 81%.

Figura 55. Nivel de oportunidad

Fuente: Elaboración propia

2.7.3.2.2.- Primera “S” (Seleccionar - Seiri)

Para dar inicio a la implementación de la metodología (primera S), se necesita reconocer que materiales y herramientas son necesarios y cuáles no, es decir, establecer los criterios de descarte y clasificar los recursos. Básicamente, en esta etapa diseñaremos las famosas “tarjetas rojas”. A continuación, se muestra el modelo a usar en la figura 56.

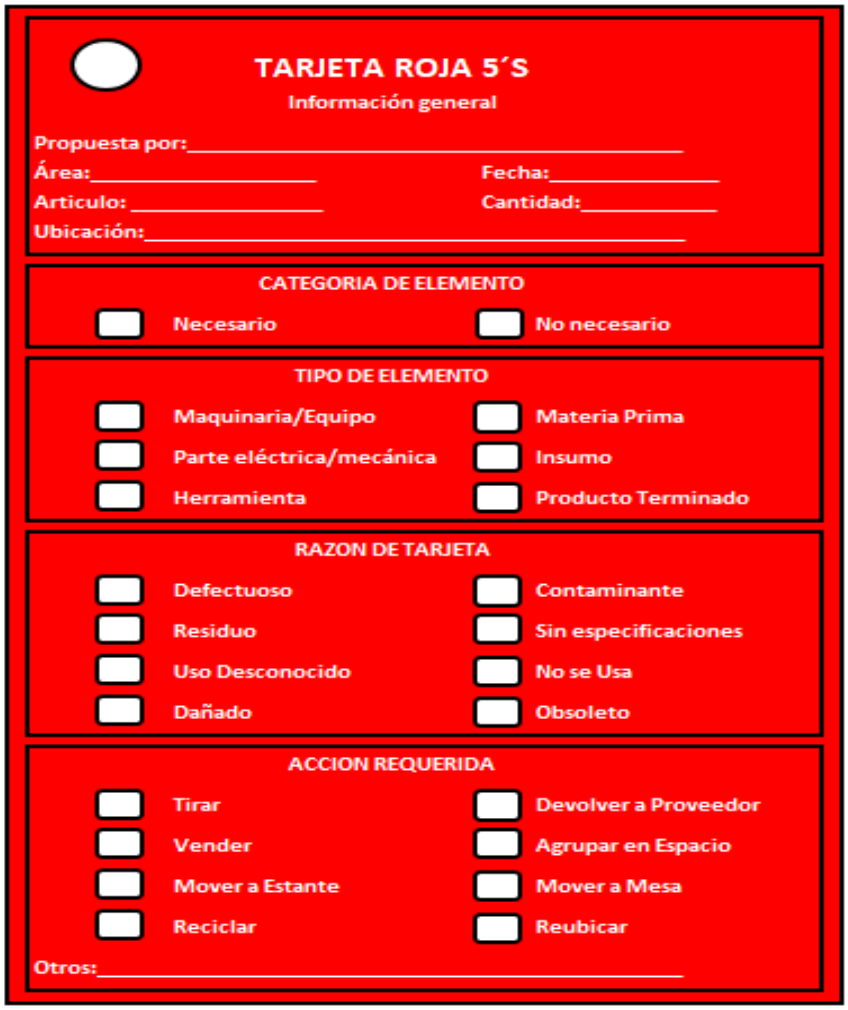

TARJETA ROJA 5´S
Información general
Propuesta por:_____
Área:_____ Fecha:_____
Articulo: _____ Cantidad:_____
Ubicación:_____
CATEGORIA DE ELEMENTO
Necesario
No necesario
TIPO DE ELEMENTO
Maquinaria/Equipo
Materia Prima
Parte eléctrica/mecánica
Insumo
Herramienta
Producto Terminado
RAZON DE TARJETA
Defectuoso
Contaminante
Residuo
Sin especificaciones
Uso Desconocido
No se Usa
Dañado
Obsoleto
ACCION REQUERIDA
Tirar
Devolver a Proveedor
Vender
Agrupar en Espacio
Mover a Estante
Mover a Mesa
Reciclar
Reubicar
Otros:_____

Figura 56. Tarjeta roja a Implementarse

Fuente: Elaboración Propia

Luego de la implementación de la primera “S”, Seiri, se realizó la recolección de datos de las tarjetas rojas que se han colocado en los elementos en el área de montaje y almacén. En la tabla 68, se muestra las observaciones que han sido registros, con ello, se está logrando mejorar el control visual, liberar espacios útiles y reducir el tiempo para acceder a los materiales.

Tabla 68. Registro de elementos

Realizado	Jhoel Yupan Quiñones			Registro de elementos de tarjetas rojas - FQ Ingenieros S.A.C					
Supervisado	Franco Silva Villanueva								
Aprobado	Elman Garcia Terrones								
Fecha	7/04/2018								
Nº	Propuesta por	Área	Articulo	Cantidad	Ubicación	Categoría	Tipo	Razón	Acción Requerida
1	Euclides Atencia Ortiz	Montaje de equipos	Cajas de luminaria	60	Suelo de taller	Innecesario	Insumo	No se usa	Tirar
2	Franco Silva Villanueva	Almacén de proyecto	Caja de agua	6	Suelo de almacén	Necesario	Insumo	Otros	Reubicar
3	Euclides Atencia Ortiz	Montaje de equipos	Cinta makestape	2	Mesa de montaje	Necesario	Materia prima	Si de usa	Mover a estante
4	Jhoel Yupan Quiñones	Almacén de proyecto	Perfiles de metal	12	Suelo de almacén	Necesario	Materia prima	Si de usa	Reubicar
5	Euclides Atencia Ortiz	Montaje de equipos	Cinta aislante	3	Mesa de montaje	Necesario	Materia prima	Si de usa	Mover a estante
6	Euclides Atencia Ortiz	Almacén de proyecto	Arnés de seguridad	12	Parihuela	Necesario	Materiales de seguridad	No se usa	Reubicar
7	Jhoel Yupan Quiñones	Almacén de proyecto	Cables eléctricos	50	Parihuela	Necesario	Materia prima	Otros	Mover a estante
8	Euclides Atencia Ortiz	Montaje de equipos	Destornillador estrella	4	Mesa de montaje	Necesario	Materia prima	Si de usa	Mover a estante
9	Franco Silva Villanueva	Montaje de equipos	Destornillador plano	4	Mesa de montaje	Necesario	Materia prima	Si de usa	Mover a estante
10	Jhoel Yupan Quiñones	Almacén de proyecto	Trapo industrial	25	Parihuela	Necesario	Insumo	No se usa	Agrupar en espacio separado
11	Franco Silva Villanueva	Montaje de equipos	Rollo de cable	1	Suelo de taller	Necesario	Materia prima	Si de usa	Reubicar
12	Franco Silva Villanueva	Almacén de proyecto	Tuberías en	50	Suelo de almacén	Necesario	Materia prima	No se usa	Agrupar en espacio separado
13	Euclides Atencia Ortiz	Almacén de proyecto	Tuberías PVC	40	Suelo de almacén	Necesario	Materia prima	No se usa	Agrupar en espacio separado
14	Franco Silva Villanueva	Montaje de equipos	Escoba	2	Parihuela	Innecesario	Insumo	Otros	Agrupar en espacio separado
15	Jhoel Yupan Quiñones	Montaje de equipos	Trapo industrial sucio	3	Mesa de montaje	Innecesario	Insumo	Otros	Tirar
16	Euclides Atencia Ortiz	Montaje de equipos	Caja de agua	1	Mesa de montaje	Necesario	Insumo	Otros	Reubicar
17	Jhoel Yupan Quiñones	Montaje de equipos	Escalimetros	2	Mesa de montaje	Necesario	Herramientas	Si de usa	Reubicar
18	Franco Silva Villanueva	Almacén de proyecto	Guías de ingreso	1	Mesa de almacén	Innecesario	Herramientas	No se usa	Reubicar
19	Franco Silva Villanueva	Montaje de equipos	Herramientas personales	4	Suelo de taller	Necesario	Herramientas	Si de usa	Reubicar
20	Euclides Atencia Ortiz	Almacén de proyecto	Periódicos	5	Mesa de almacén	Innecesario	Otros	Otros	Tirar
21	Jhoel Yupan Quiñones	Almacén de proyecto	Bandejas eléctricas	30	Suelo de almacén	Necesario	Materia prima	Otros	Agrupar en espacio separado
22	Franco Silva Villanueva	Montaje de equipos	Guantes de hilo	6	Mesa de almacén	Necesario	Materiales de seguridad	Otros	Agrupar en espacio separado
23	Franco Silva Villanueva	Montaje de equipos	Lentes de seguridad	25	Mesa de almacén	Necesario	Materiales de seguridad	Otros	Agrupar en espacio separado
24	Euclides Atencia Ortiz	Almacén de proyecto	Herramientas de poder	8	Suelo de almacén	Necesario	Herramientas	Defectuoso	Agrupar en espacio separado

Fuente: Elaboración propia

2.7.3.2.3.- Segunda “S” (Organizar - Seiton)

Luego, siguiendo con la implementación de esta metodología 5´S, se procede con la etapa de ordenar y organizar.

Según Espejo (2011), **“**El objetivo de esta herramienta es que cualquier elemento tenga un lugar de ubicación y que tanto esta como la finalidad del elemento sean rápidamente reconocidas por cualquier persona que pertenezca al entorno de trabajo y, por otro lado, minimizar los tiempos de búsqueda de los elementos propios del área de trabajo” (p.22).

Por ello, se realizará la delimitación de espacios, y la ubicación e identificación de las herramientas y los materiales de acuerdo a su uso y con ello minimizar tiempo que se utiliza para buscar dichas herramientas y materiales.

Figura 57. Oficina- Almacén, antes de Seiton

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, en la figura 57, nos muestra un área de trabajo sin orden, sin delimitación acerca de los materiales y funciones que se presentan; por ello, se aplicó la segunda “S” Seiton, con la cual se generó una mejora significativa, en relación a los trabajos.

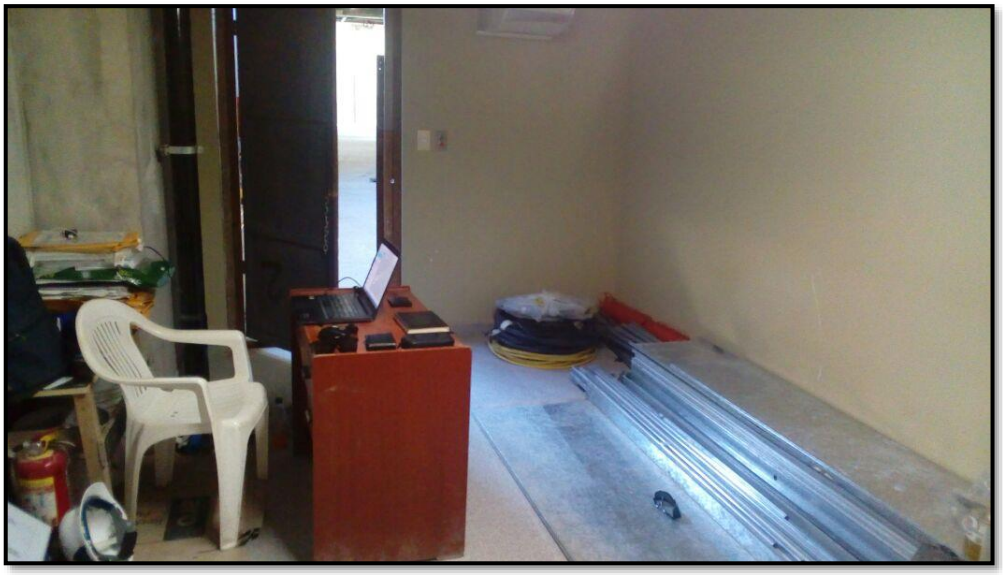


Figura 58. Oficina- Almacén, después de Seiton

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 58, nos muestra un área de trabajo ordenado, con una delimitación acerca de los materiales y funciones administrativas que se presentan, ello luego de la aplicación la segunda "S" Seiton, con la cual se generó una mejora significativa en relación a los trabajos.

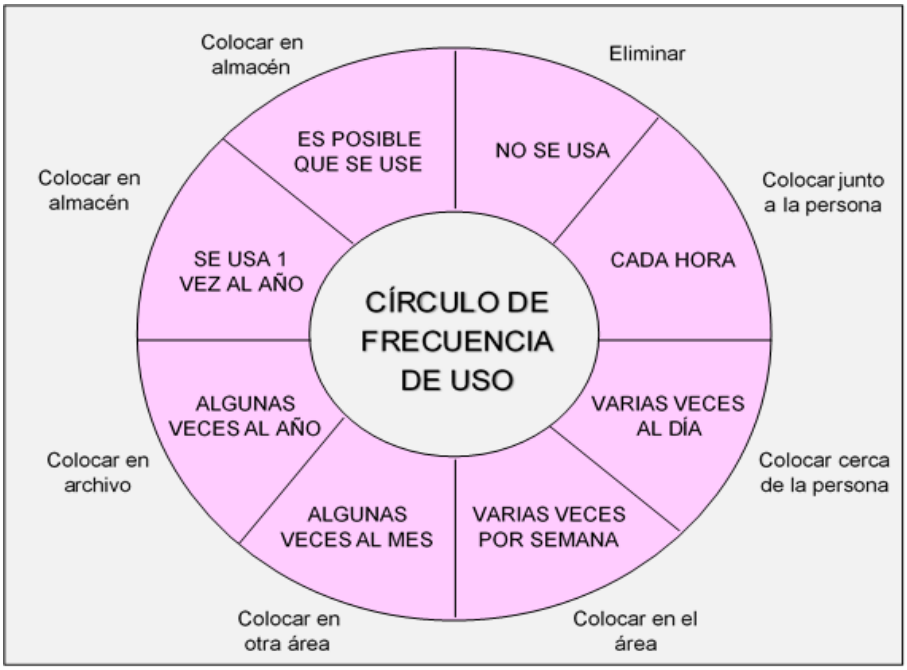


Figura 59. Círculo de Frecuencia de Uso

Fuente: Rajadell y Sánchez (2010)

Para realizar ordenamiento de las herramientas se tendrá en cuenta el círculo de frecuencia de uso (Figura 59), figura anterior, es necesario saber en dónde deben ubicarse para que puedan ser encontrados rápidamente por los trabajadores de la empresa.

2.7.3.2.4.- Tercera “S” (Limpiar - Seiso)

Al puntualizar sobre “Seiso”, vemos que nos ayudarán a mantener el área de trabajo de una manera más limpia y óptima para realizar trabajos, libre de desperdicios, se determinó que el lunes 05 de enero, se realizaría un día de limpieza en el área de producción para mostrar la metodología que se seguirá. Para ello realizamos los siguientes pasos para su desarrollo y con la colaboración de todos los trabajadores implicados en los trabajos.

Actividades a realizar:

- Identificar y eliminar las fuentes de suciedad existentes:

Es necesario identificar las fuentes de suciedad en el área de trabajo, para poder erradicarla de forma correcta, mediante la eliminación de desperdicios, polvo y residuos generados durante los trabajos.

Figura 60. Falta de limpieza

Fuente: Elaboración propia

Figura 61. Campaña de limpieza

Fuente: Elaboración propia

Figura 62. Limpieza de área de trabajo

Fuente: Elaboración propia

- Asignación y roles de limpieza

A cada operario de la planta se le será asignará la responsabilidad de mantener limpia su área de trabajo. Incluso tendrán pautas de lo que cada uno debe hacer para conservar y conseguir que su área de trabajo quedé como lo indicado o mejor.

Para la implementación de la Seiso, la limpieza será diaria y en un período no mayor a 5 minutos por día. El objetivo de que cada operario mantenga limpios sus equipos y/o herramientas y mesas al terminar el día.

En la tabla 69, podemos notar el cronograma de limpieza que incluye a todos los trabajadores de la empresa involucrados en los trabajos que se realizan el proyecto, estos trabajos de limpieza serán efectuados diariamente antes del inicio de las actividades, estos trabajos de limpieza son efectuados durante un periodo de 5 minutos después de la charla de 5 minutos y antes del llenado de los formatos de seguridad (Ats y permisos de trabajo).

Tabla 69. Cronograma de Limpieza

Asignación de Responsabilidades de Limpieza							
Ítem	Nombre del Colaborador	Cargo	Área de Limpieza				
			Almacén	Vestuario	Taller	Área de Montaje	Oficina Proyecto
1.00	ASENCIO VERGARAY HENRY	Ayudante Electricista					
2.00	ATENCIA ORTIZ EUCLIDES	Operario Electricista					
3.00	CARRILLO SAVEEDRA ANTONY	Ayudante Electricista					
4.00	CARDENAS ALANYA	Ayudante Electricista					
5.00	LOPEZ CASTRO ALVES ARMANDO	Oficial Electricista					
6.00	LOPEZ CASTRO LELIS	Operario Electricista					
7.00	MORAN NOLE ERINSON	Oficial Electricista					
8.00	NAVARRO CORDOVA CLINT	Operario Electricista					
9.00	RAMIREZ IDROGO LUIS JOEL	Ayudante Electricista					
10.00	ROMAN TINEO JOSE DEIVIS	Oficial Electricista					
11.00	SAENZ VELASQUEZ IVAN ALBERTO	Oficial Electricista					
12.00	SILVA VILLANUEVA FRANCO	Operario Electricista					
13.00	SILVA VILLANUEVA JHONATAN	Operario Electricista					
14.00	SULLON VILCHEZ CARLOS	Ayudante Electricista					
15.00	VILCA MALDONADO CHRISTIAN	Ayudante Electricista					
16.00	VILCHEZ VILLEGAS WILMER ALEXADER	Oficial Electricista					
17.00	VILLANUEVA ZUMBA MARLON	Ayudante Electricista					
18.00	YNGA VILCHEZ FRANCISCO	Ayudante Electricista					
19.00	ZEGARRA MEZA TEOFILO	Operario Electricista					

Fuente: Elaboración propia

En la figura 63, podemos notar la limpieza realizada en el vestuario del personal que labora en la empresa, que realizan trabajos en obra.

Figura 63. Limpieza de vestuario del personal de proyecto
Fuente: Elaboración propia

2.7.3.2.5.- Cuarta “S” (Estandarizar - Seiketsu)

Con la aplicación de seiketsu, lo que se pretende es establecer, mantener el estado alcanzado con las 3 primeras (seiri, seiton y seiso), se procede con la definición de estándares de control visual y la colocación de señalizaciones de evacuación y alertas de peligros, etc. En esta etapa se implementará de la misma manera procedimientos de trabajo adecuados y desarrollar programas de sensibilización, involucramiento y convencimiento de las personas, para que las tres primeras S sean parte de los hábitos, acciones y actitudes diarias, involucramiento, capacitado y convencimiento de las personas, para que las tres primeras S sean parte de los hábitos, acciones y actitudes diarias.

En la figura 64, se anexa los procedimientos implementados, que sirven para mejorar y estandarizar los tiempos en los trabajos que se ejecuta por parte de la empresa en los trabajos de montaje de equipos de alumbrado.

Nombre	Fecha de modifica...
IIEE-01. MANUAL DE EJECUCION DE 5´S	30/04/2018 22:02
IIEE-02. PROCEDIMIENTO PLATAFORMA ELEVADORA	30/04/2018 23:23
IIEE-03. PROCEDIMIENTO INSTALACION DE LUMINARIA	30/04/2018 22:29
IIEE-04. PROCEDIMIENTO PARA EL MONTAJE DE LUMINARIA	30/04/2018 23:25
IIEE-05. PROCEDIMIENTO DE CONEXIONADO-CABLEADO ELECTRICO	30/04/2018 22:59
IIEE-06. INSTRUCTIVO DE PRUEBAS DE EQUIPOS	30/04/2018 22:28
IIEE-07. PROTOCOLO DE INSTALACION DE LUMINARIA	30/04/2018 23:08

Figura 64. Procedimientos implementados

Fuente: Elaboración propia

Figura 65. Señalización en zona de excavación

Fuente: Elaboración propia

Figura 66. Rotulado de insumos

Fuente: Elaboración propia

Figura 67. Señalización de taller de soldadura

Fuente: Elaboración propia

Figura 68. Señalización en el comedor

Fuente: Elaboración propia

2.7.3.2.6.- Quinta “S” (Seguimiento - Shitsuke)

Shitsuke, siendo la última “S”, no es de menos importante, siendo el último paso busca realizar y evaluar la mejora continua de la aplicación de las 4 “S” anteriores, y la finalidad de esta es que se vuelva un hábito de trabajo.

- Identificación de la Evolución de las 5S

Como parte del seguimiento y disciplina a esta metodología, realizaremos la identificación de la evolución, realizando la auditoría final de las 5S para evaluar la mejora lograda dentro del área de producción hasta el momento.

Para ello se realizó una auditoría final (post-implementación), de las 5S para evaluar el estado de la empresa y de los trabajadores implicados en el proyecto. Ello se muestra en la tabla 65, en la cual se observan los cambios que se han suscitados.

Tabla 70. Registro de auditoria post 5´S

FQ Ingenieros S.A.C - Auditoria Final Metodología 5´S								
Auditor	Jhoel Yupan Quiñones							
Área	Montaje de luminarias							
Fecha	20 de Abril 2018							
"S"	ITEM	Criterio de Evaluación	0	1	2	3	4	5
SEIRI	1	¿Hay equipos o herramientas que no se utilicen o sean innecesarios en el área de trabajo?						X
	2	¿Existen herramientas en mal estado o inservibles?					X	
	3	¿Existen equipos en mal estado o inservibles?					X	
SEITON	4	¿Hay materiales y/o herramientas fuera de su lugar o carecen de lugar asignado?					X	
	5	¿Están materiales y/o herramientas fuera del alcance del trabajador?						X
	6	¿Falta delimitaciones e identificación del área de trabajo?						X
SEISO	7	¿Existen fugas de aceite, agua o aire en el área de trabajo?				X		
	8	¿Existen suciedad, polvo o basura en el área de trabajo?						X
	9	¿Existen equipos y/o herramientas sucios?					X	
SEIKETSU	10	¿El personal conoce procedimientos y realiza la operación de forma adecuada?					X	
	11	¿Se realiza la operación de forma repetitiva?				X		
	12	¿Las identificaciones y señalizaciones son iguales (estandarizados)?						X
SHITSUKE	13	¿El personal conoce las 5´S, ha recibido capacitación al respecto?						X
	14	¿Se aplica la cultura de 5´S y los principios de clasificación, orden y limpieza?					X	
	15	¿Se sigue con el cronograma planificado?						X

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la tabla 71, se presenta tabla de Clasificación de calificaciones para formato de auditoría final.

Tabla 71. Clasificación de post 5´S

Tabla de Clasificación	
Clasificación	**Descripción**
0	5 o mas problemas
1	4 problemas
2	3 problemas
3	2 problemas
4	1 problemas
5	0 problemas

Fuente: Extraída de trabajo de tesis de Chambilla (2017.p.123), cuyo título es "Mejora de Procesos para incrementar la productividad en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C - Lima, 2017".

Como se puede apreciar la clasificación de las calificaciones a tomar en cuenta en el formato de registro de Auditoría. Como máxima calificación en cada etapa, se puede obtener 15. Por ser 5 etapas hablamos de un total de 75; luego, con ello se podrá tener una idea más clara de cómo se encuentra la empresa luego de la aplicación de la metodología 5S.

Tabla 72. Data obtenida de la Auditoría Final de 5´S

Datos Obtenidos de la Auditoria		
5´S	Sumatoria	Puntaje Obtenido
Selección	13	17%
Ordenar	14	19%
Limpiar	12	16%
Estandarización	12	16%
Disciplinar	14	19%
Total	65	87%
	75	100%

Fuente: Elaboración propia

En ella podemos observar los datos de la auditoría final que se ha realizado a la empresa y se puede visualizar que existe una calificación de 65 de un total de 75, siendo en este caso un total de 87% de mejora.

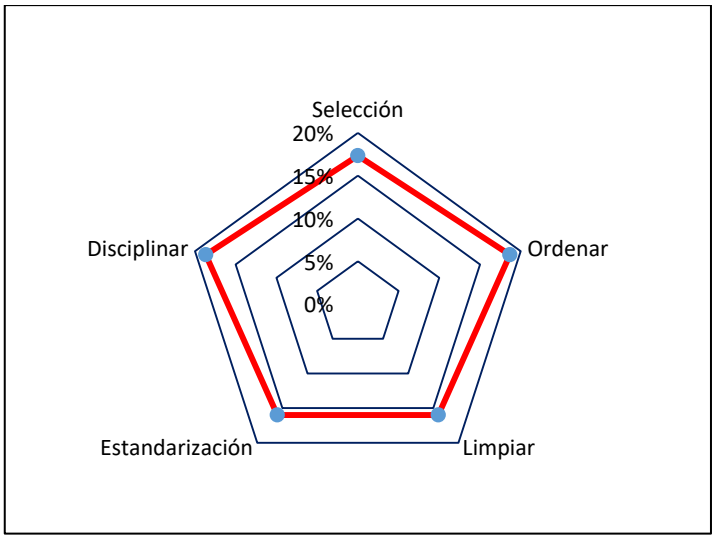


Figura 69. Datos obtenidos de la auditoría final de 5´S

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 69, se aprecia que luego de la implementación la empresa en estudio, se encuentra en un nivel satisfactorio en lo que respecta a la aplicación de la metodología de 5´S, se puede apreciar una mejora en la política de calidad. De la misma manera en la figura 70, se observa que el nivel de oportunidad de mejora respecto a las 5S en la empresa es de 13% y que tiene un 87% de mejora luego de la implementación de la metodología de la 5´S en el proyecto, en el montaje de equipos de alumbrado.

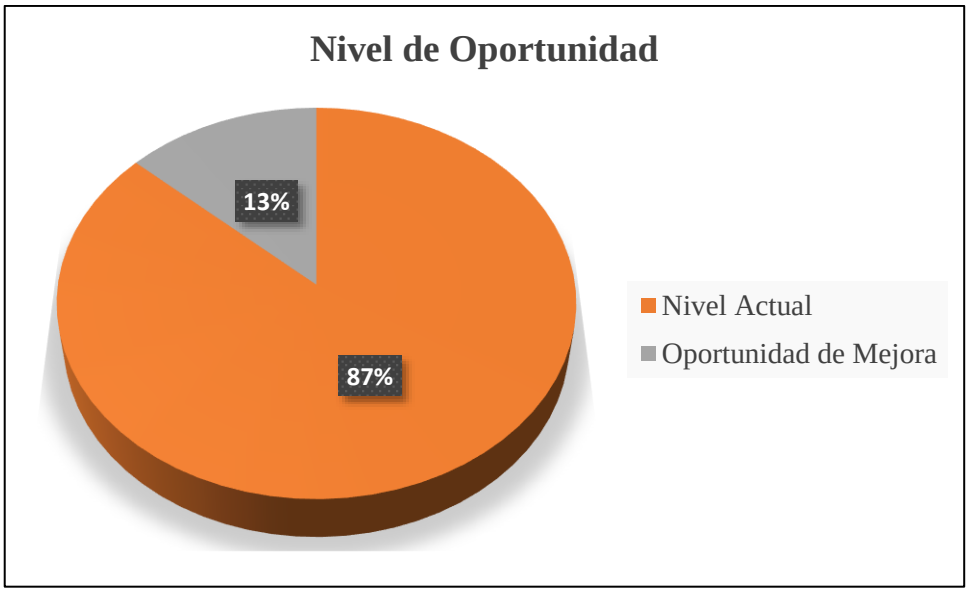


Figura 70. Nivel de oportunidad alcanzado

Fuente: Elaboración propia

De la misma manera, con el desarrollo de la implementación, el nivel de oportunidad de las principales causas, se han visto aumentadas y con ello la reducción de problemas en el trabajo, a continuación se pasa a detallar los valores obtenidos.

- **Causa 1: No existen procedimientos adecuados en producción**

Esta causa representaba el 22.2% de los problemas encontrados en el proceso de estudio. Luego de la implementación se han obtenido los siguientes resultados:

Tabla 73. Implementación de procedimientos adecuados en producción

FQ Ingenieros S.A.C - Auditoria Final Procedimientos de Trabajo					
Auditor	Jhoel Yupan Quiñones				
Área	Proyecto IIEE				
Fecha	7 de Abril 2018				
"1"	ITEM	Criterio de Evaluación	0.0	1.5	3.0
Instructivos Procedimientos	1	¿Existe manual de Metodología 5´S?		X	
	2	¿Existen Procedimiento de manejo adecuado de elevador?			X
	3	¿Existen Procedimiento de instalación de luminarias?		X	
	4	¿Existen Procedimiento de montaje de luminarias?			X
	5	¿Existen Procedimiento de conexionado eléctrico?			X
	6	¿Existen Instructivo de prueba de los equipos de alumbrado?		X	
	7	¿Existen Protocolo de entrega de los equipos?			X

Fuente: Elaboración propia

Para ello como al inicio se realizó como lo muestra la tabla 74, una tabla de clasificación, para poder asignarle valores a los datos obtenidos.

Tabla 74. Tabla de clasificación

Tabla de Clasificación	
Clasificación	**Descripción**
0.00	**No existe**
1.50	**Proceso**
3.00	**Existe**

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 75, se muestran los datos obtenidos para luego indicar el nivel de oportunidad (figura 71) que se obtuvo al implementar la mejora.

Tabla 75. Datos obtenidos – Procedimientos - Post

Datos Obtenidos de la Final		
Procedimientos	Sumatoria	Puntaje Obtenido
1	1.5	7%
2	3.0	14%
3	1.5	7%
4	3.0	14%
5	3.0	14%
6	1.5	7%
7	3.0	14%
Total	16.5	79%
	21	100%

Fuente: Elaboración propia

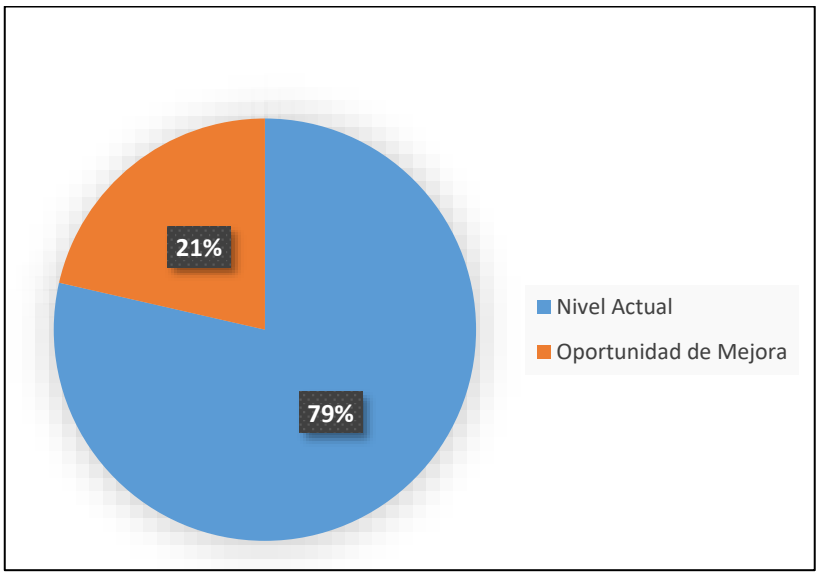


Figura 71. Nivel de oportunidad alcanzado-procedimiento

Fuente: Elaboración propia

- **Causa 2: Inventario desordenado**

Esta causa representaba el 20.0% de los problemas encontrados en el proceso de estudio.

En la tabla 76, se muestra el criterio de evaluación al término de la implementación, en el cual se verifica si existe o no, un ordenamiento final de los equipos utilizados en los trabajos de montaje.

Tabla 76. Inventario desordenado

FQ Ingenieros S.A.C - Auditoria Final Orden el Almacen				
Auditor	Jhoel Yupan Quiñones			
Área	Proyecto IIEE			
Fecha	7 de Abril 2018			
"2"	ITEM	Criterio de Evaluación	0.0	1.0
Luminarias Hermeticas	1	¿El equipo de alumbrado esta fuera de lugar asigando?		X
	2	¿El equipo de alumbrado esta fuera del alcance del trabajador?		X
	3	¿Existe delimitacion en el almacenaje de equipo?	X	
Luminaria LF2	4	¿El equipo de alumbrado esta fuera de lugar asigando?		X
	5	¿El equipo de alumbrado esta fuera del alcance del trabajador?		X
	6	¿Existe delimitacion en el almacenaje de equipo?	X	
Luminaria R01	7	¿El equipo de alumbrado esta fuera de lugar asigando?		X
	8	¿El equipo de alumbrado esta fuera del alcance del trabajador?		X
	9	¿Existe delimitacion en el almacenaje de equipo?		X
Luminaria S7	10	¿El equipo de alumbrado esta fuera de lugar asigando?		X
	11	¿El equipo de alumbrado esta fuera del alcance del trabajador?		X
	12	¿Existe delimitacion en el almacenaje de equipo?	X	
Luminaria S8	13	¿El equipo de alumbrado esta fuera de lugar asigando?		X
	14	¿El equipo de alumbrado esta fuera del alcance del trabajador?		X
	15	¿Existe delimitacion en el almacenaje de equipo?	X	
Luminaria LF1	16	¿El equipo de alumbrado esta fuera de lugar asigando?		X
	17	¿El equipo de alumbrado esta fuera del alcance del trabajador?		X
	18	¿Existe delimitacion en el almacenaje de equipo?		X
Luminaria Tipo Spot	19	¿El equipo de alumbrado esta fuera de lugar asigando?		X
	20	¿El equipo de alumbrado esta fuera del alcance del trabajador?		X
	21	¿Existe delimitacion en el almacenaje de equipo?	X	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 77, verifica los datos finales obtenidos luego de realizada la implementación, para ello, se toma en cuenta los 7 modelos de equipos de luminaria que se tienen en el proyecto.

Tabla 77. Datos obtenidos - Orden

Datos Obtenidos de la Auditoria Final		
Ordenamiento	Sumatoria	Puntaje Obtenido
1	1	5%
2	1	5%
3	0	0%
4	1	5%
5	1	5%
6	0	0%
7	1	5%
8	1	5%
9	1	5%
10	1	5%
11	1	5%
12	0	0%
13	1	5%
14	1	5%
15	0	0%
16	1	5%
17	1	5%
18	1	5%
19	1	5%
20	1	5%
21	0	0%
Total	16	76%
	21	100%

Fuente: Elaboración propia

En la figura 72, en el podemos ver el nivel de oportunidad conseguido luego de mejorar el orden en el almacén del proyecto, se puede observar que tenemos 76% de nivel de oportunidad conseguido.

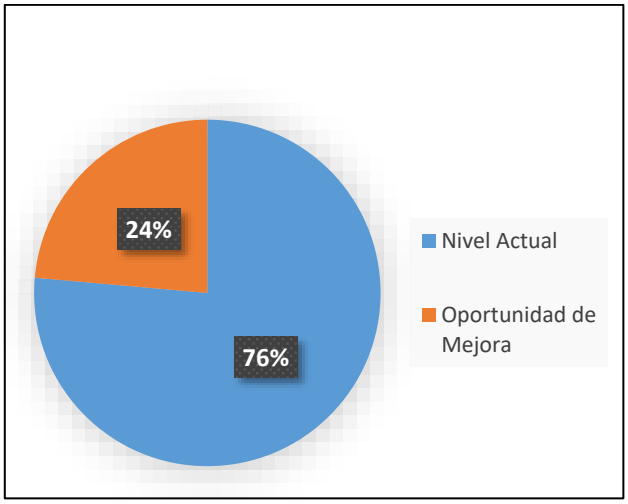


Figura 72. Nivel de oportunidad alcanzado -Orden

Fuente: Elaboración propia

- **Causa 3: Herramientas en mal estado**

Esta causa representaba al inicio el 17.8% de los problemas encontrados en el proceso de estudio, las herramientas en mal estado, sucede porque no existía una selección adecuada de herramientas.

Tabla 78. Herramientas - Seleccionadas

FQ Ingenieros S.A.C - Auditoria Final Selección el Taller				
Auditor	Jhoel Yupan Quiñones			
Área	Proyecto IIEE			
Fecha	8 de Abril 2018			
"3"	ITEM	Criterio de Evaluación	0.0	1.0
Alicate de corte	1	¿La herramienta se encuentra en buen estado?		x
	2	¿La herramienta es necesaria en el área de trabajo?		x
	3	¿La herramienta es ubicada en un lugar correcto?		x
Destornillador perillero	4	¿La herramienta se encuentra en buen estado?		x
	5	¿La herramienta es necesaria en el área de trabajo?		x
	6	¿La herramienta es ubicada en un lugar correcto?		x
Cuchilla de corte	7	¿La herramienta se encuentra en buen estado?		x
	8	¿La herramienta es necesaria en el área de trabajo?		x
	9	¿La herramienta es ubicada en un lugar correcto?		x
Escalímetro	10	¿La herramienta se encuentra en buen estado?		x
	11	¿La herramienta es necesaria en el área de trabajo?		x
	12	¿La herramienta es ubicada en un lugar correcto?	x	
Multímetro	13	¿La herramienta se encuentra en buen estado?		x
	14	¿La herramienta es necesaria en el área de trabajo?		x
	15	¿La herramienta es ubicada en un lugar correcto?	x	
Elevador eléctrico	16	¿La herramienta se encuentra en buen estado?		x
	17	¿La herramienta es necesaria en el área de trabajo?		x
	18	¿La herramienta es ubicada en un lugar correcto?		x

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 79, se muestra los datos obtenidos en el criterio de evaluación realizado, en el cual se puede ver el nivel de mejora que tenemos.

Tabla 79. Datos Obtenidos - Selección

Datos Obtenidos de la Auditoria Final		
Selección	Sumatoria	Puntaje Obtenido
1	1	6%
2	1	6%
3	1	6%
4	1	6%
5	1	6%
6	1	6%
7	1	6%
8	1	6%
9	1	6%
10	1	6%
11	1	6%
12	0	0%
13	1	6%
14	1	6%
15	0	0%
16	1	6%
17	1	6%
18	1	6%
Total	16	89%
	18	100%

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 73, se muestra el nivel de oportunidad alcanzado, respecto a la selección y clasificación.

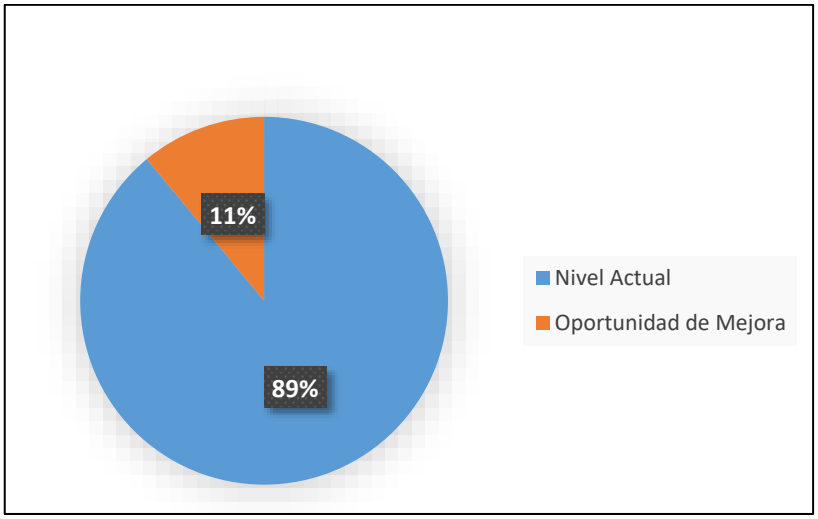


Figura 73. Nivel de oportunidad alcanzado-Selección

Fuente: Elaboración propia

- **Causa 4: Suciedad en el lugar de trabajo**

Esta causa representaba el 15.6% de los problemas encontrados en el proceso de estudio, la suciedad en el trabajo, se pierde tiempo que afecta a la producción, luego de haber realizado una gestión adecuada de política de limpieza en el proyecto ha mejorado.

En la tabla 80, se muestra el criterio de evaluación y en la cual se notamos la falta de limpieza en el proyecto.

Tabla 80. Suciedad en el lugar de trabajo

FQ Ingenieros S.A.C - Auditoria Final de Limpieza					
Auditor	Jhoel Yupan Quiñones				
Área	Proyecto IIEE				
Fecha	9 de Abril 2018				
"4"	ITEM	Criterio de Evaluación	0	1.5	3.0
Suciedad en el área de trabajo	1	¿La mesa de trabajo, maquinas y área de montaje se encuentran limpias?			X
	2	¿Las herramientas de trabajo están limpias?			X
	3	¿Piso esta libre de polvo, basura, agua o aceite?		X	
	4	¿El baúl de herramienta esta limpio?			X
	5	¿Los planes de limpieza se realizan a la fecha?			X

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 81, los explica los puntajes finales, obtenidos en la auditoria inicial.

Tabla 81. Datos finales obtenidos - Limpieza

Datos Obtenidos de la Auditoria Final		
Limpieza	Sumatoria	Puntaje Obtenido
1	3.0	20%
2	3.0	20%
3	1.5	10%
4	3.0	20%
5	3.0	20%
Total	14	90%
	15	100%

Fuente: Elaboración propia

En la figura 74, podemos notar el nivel de oportunidad alcanzado que tenemos al finalizar luego de implementada la metodología.

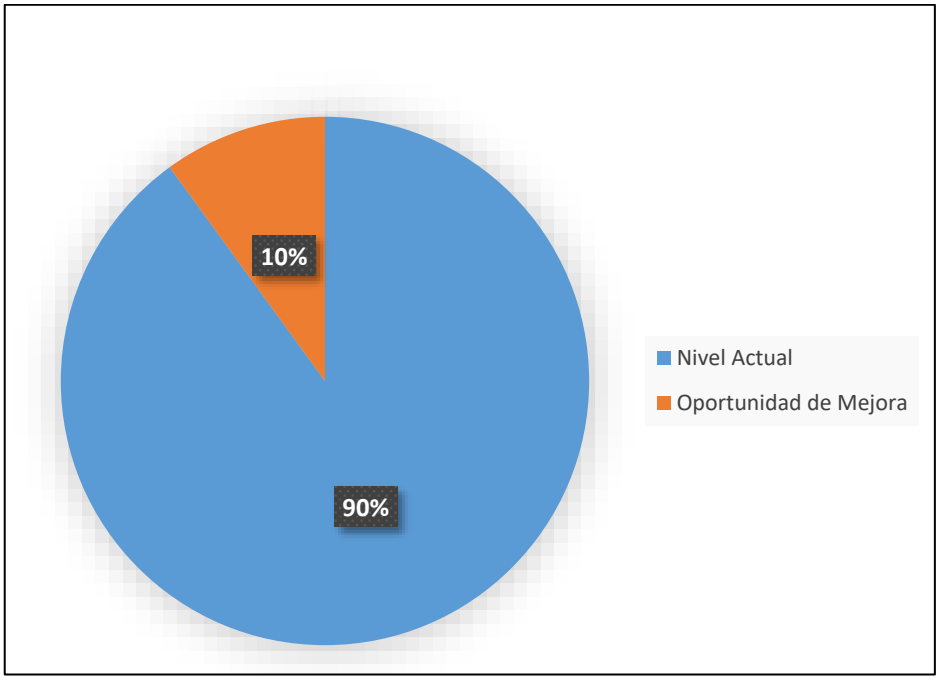


Figura 74. Nivel de oportunidad-limpieza

Fuente: Elaboración propia

Para finalizar, podemos notar como indica la tabla 82, el resumen de datos finales que se han obtenido como recolección de información y además se puede notar el nivel de mejora que se tiene luego de la implementación de la metodología de 5´S, podemos notar en cada una de las causas las cuales se han minimizado y, con ello, mejorar la eficiencia y eficacia en el trabajo de montaje de equipos de alumbrado; a su vez, se puede ver la existencia de oportunidad de mejora alcanzada luego de la implementación de la metodología 5´S.

Tabla 82. Resumen nivel actual

Ítem	CAUSAS	Nivel Actual	Oportunidad de Mejora
1	Falta de Procedimientos	79%	21%
2	Inventario Desordenado	76%	24%
3	Herramienta en mal Estado	89%	11%
4	Suciedad en el lugar de Trabajo	90%	10%

Fuente: Elaboración propia

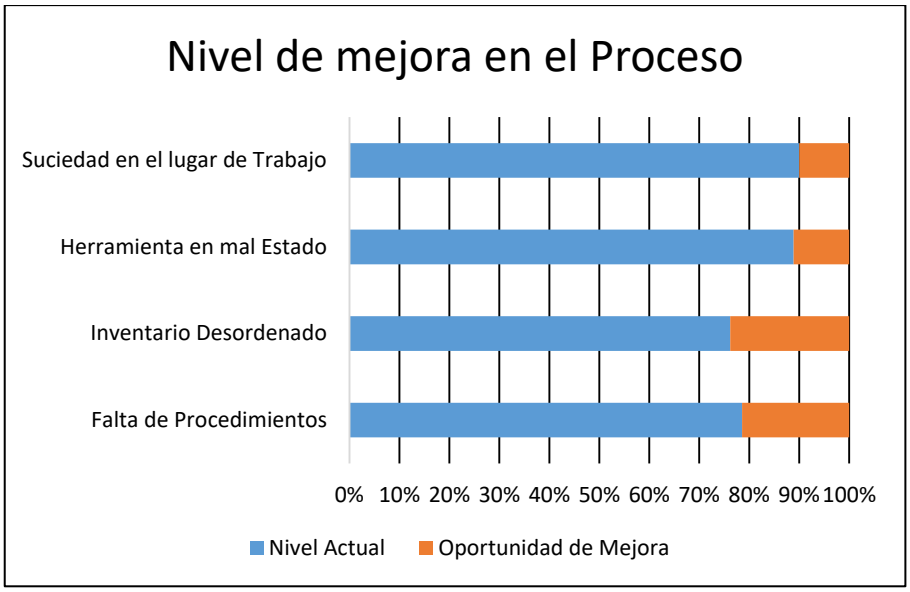


Figura 75. Nivel Actual Alcanzado VS Oportunidad de Mejora

Fuente: Elaboración Propia

2.7.4.- Resultados

En este ítem se mostrara los resultados en cuanto a la implementación de la metodología 5´S, en el montaje de luminarias por parte de la empresa. Los cuales los serán indicados en 4 categorías.

2.7.4.1.- Resultados de Optimización de los Problemas

Como podemos observar en la tabla 83, se puede observar, una mejora en los problemas principales, los cuales han sido las principales causas de una la baja productividad en el montaje de luminarias, de la misma manera vemos un nivel anterior, es antes de la implementación y un nivel actual luego de la implementación de la mejora, luego podemos notar el nivel de oportunidad que se tiene el cual será mejorado continuamente, con la implementación constante de la metodología.

- Falta de procedimientos
- Inventario desordenado
- Herramienta en mal estado
- Suciedad en el lugar de trabajo

Tabla 83. Resultado de optimización de los problemas

Ítem	CAUSAS	Nivel Anterior	Nivel Actual
1	Falta de Procedimientos	21%	79%
2	Inventario Desordenado	33%	76%
3	Herramienta en Mal Estado	56%	89%
4	Suciedad en el Lugar de Trabajo	30%	90%

Fuente: Elaboración propia

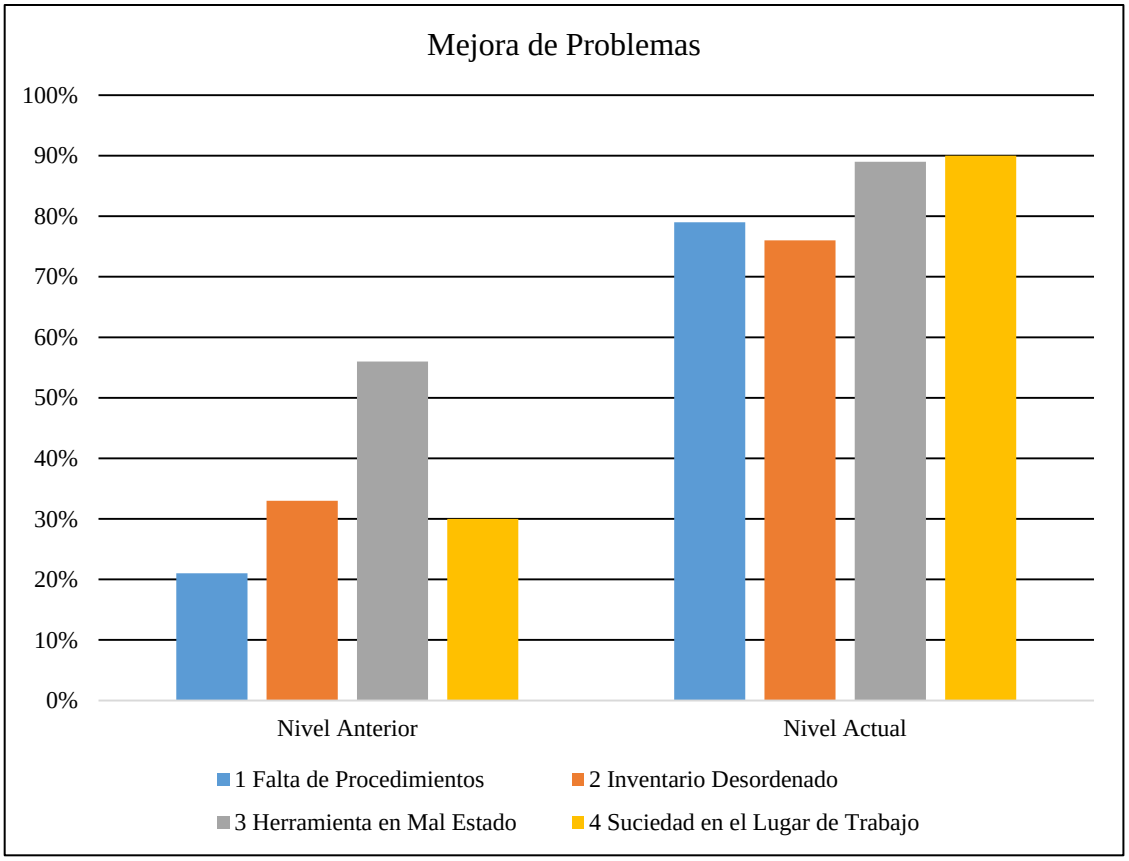


Figura 76. Resultado de Optimización de los Problemas

Fuente: Elaboración propia

Como podemos notar en la figura 76, se ha tenido como mejora en lo que respecta a falta de procedimientos; un 58%, en lo que respecta al inventario desordenado; 43%, las herramientas en mal estado han mejorado un 33% y en cuanto a la suciedad en el trabajo ha habido una mejora de 60%.

2.7.4.2.- Resultados de la Metodología de las 5´S.

A continuación resumimos brevemente los resultados de la auditoria final, respecto a la implementación de la metodología 5´S, en la tabla 84, podemos ver el nivel inicial, el nivel actual y la mejora existente en lo que respecta a:

- Seleccionar
- Organizar
- Limpiar
- Estandarizar
- Disciplina o seguimiento

Todo ello se desarrolló con un total de 68% de mejora.

Tabla 84. Resultado de Implementación de 5´S

Ítem	Metodología de 5´S	Nivel Anterior	Nivel Actual	Mejora
1	Seleccionar	4%	17%	13%
2	Organizar	3%	19%	16%
3	Limpiar	5%	16%	11%
4	Estandarizar	5%	16%	11%
5	Seguimiento	1%	19%	18%
Total		19%	87%	68%

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 77, podemos notar los resultados antes y después de implementación de la metodología, de la misma manera vemos el nivel mejorado que se ha obtenido luego de la implementación.

- Seleccionar: 13%
- Organizar: 16%
- Limpiar: 11%
- Estandarizar: 11%
- Disciplinar: 18%

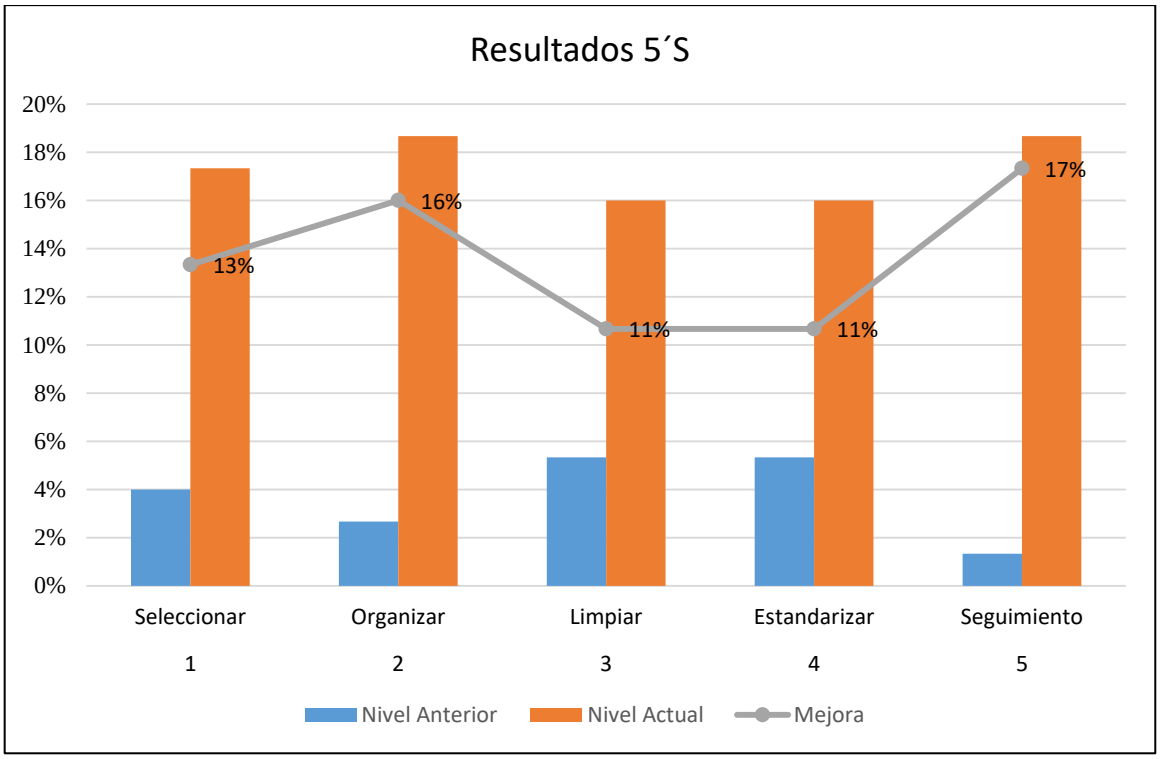


Figura 77. Resultado de implementación 5´S

Fuente: Elaboración propia

Estos datos han sido tomados de las auditorias iniciales y finales realizadas durante la implementación de la metodología de las 5´S, no corresponde a los datos diarios tomados en la ficha de registro de la metodología de las 5´S.

2.7.4.3.- Resultado del proceso optimizado

Luego de haber realizado la implementación de la mejora, se procede a evaluar el nuevo proceso de trabajo en lo referente al montaje e instalación de luminarias en el proyecto.

Del mismo modo que al inicio se han evaluado las 7 actividades iniciales, y de la misma forma se aplicara la fórmula para el cálculo de actividades que agregan valor y la diferencia de la sumatoria de los tiempos.

$$AAV = \frac{\sum Actividades\ AV}{\sum Total\ de\ Actividades} x\ 100\%$$

Tabla 85. Diagrama final de actividad del proceso

DIAGRAMA DE ACTIVIDAD DEL PROCESO - FQ INGENIEROS S.A.C

		ACTIVIDAD	PRE-TEST	POST-TEST
Producto	Luminarias	OPERACIÓN		148
Área	Proyectos IIEE			
Elaborado	Jhoel Yupan	INSPECCION		13
Fecha	5/03/2018			
Operación	Montaje	TRANSPORTE		40
Inicia	Recepción de mat.			
Termina	Entrega al cliente	DEMORA		1
Distancia (mt)	395			
Tiempo (S)	4931	ALMACENAMIENTO		4
Método	POST-TEST			

	ACTIVIDAD	OPERACIÓN	INSPECCION	TRASPORTE	DEMORA	ALMACEN	DISTANCIA (Mt)	TIEMPO (S)	VALOR SI	VALOR NO
	1) RECEPCION DE MATERIAL									
1	Ir al almacén						5	8	X	
2	Entregar BSM							6	X	
3	Revisar la BSM							30		X
4	Coger carrito de materiales						0.5	1		X
5	Ir por el borne						2	3	X	
6	Coger borne							20	X	
7	Ir por los cables						3	5	X	
8	Coger cables							12	X	
9	Ir por las luminarias						6	10	X	
10	Coge equipo de alumbrado							30	X	
11	Vuelve con los materiales solicitados						4	7	X	
12	Verificar materiales con la BSM							32		X
13	Llevar materiales a taller						5	8	X	
14	Las cajas de luminarias se colocan en el estante							15		X
15	Dejar cable en el estante							15	X	
16	Dejar bornes (perfiles) encima de parihuela							15	X	
17	Los materiales quedan en el taller							0		X
18	Archivar BSM (File esta en el taller)							31	X	
	2) CORTE DE BORNES (PERFILES)									
19	Se va a caja de herramientas						1.6	3	X	
20	Se coge cuchilla							2	X	
21	Se coge tijera corta latas							2	X	
22	Se va al armario						1.6	3	X	
23	Coge regleta							2	X	
24	Se coge clevis							2	X	
25	Se va hacia los bornes						3.4	6	X	

26	Se corta presinto de seguridad de los bornes							3	X	
27	Se va hacia la mesa de trabajo						2.3	4	X	
28	Se deja la cuchilla sobre la mesa, (lugar asignado en la mesa)							2	X	
29	Se coloca el borne sobre la mesa							6	X	
30	Verificar plano de montaje							15	X	
31	Se coge plumón de la mesa							1	X	
32	Se marca y traza según referencia de plano							3	X	
33	Se deja plumón de la mesa							1	X	
34	Se cortan los borne (perfil)							3	X	
35	Se unen los bornes con los clevis							3	X	
36	Se verifica las uniones en los bornes							15	X	
37	Se lleva borne hacia hacia el estante de borne acabado						0.9	1	X	
38	Se deja bornes terminados en estante							2	X	
39	Los bornes (perfiles) quedan en el taller							0		X
40	Se va a caja de herramientas						1.6	3		X
41	Se deja la cuchilla							2		X
42	Se deja la tijera corta latas							2		X
43	Se va hacia donde se encuentran los cables						1	2	X	
3) CORTE DE LINEA ALIMENTADORA (PREPARACION DE CABLE)										
44	Se levanta el cable de la parihuela							2	X	
45	Se va hacia la mesa de trabajo						1.5	2	X	
46	Se colocan los cables en la mesa de trabajo							2	X	
47	Se va a caja de herramientas						1.6	3	X	
48	Se coge cinta makestape							1	X	
49	Se coge cinta aislante							1	X	
50	Se coge alicate de corte							1	X	
51	Se coge el prensa terminales							1	X	
52	Se va al armario por los terminales						1.6	3	X	
53	Se coge los terminales tipo pin							1	X	
54	Se va a la mesa de trabajo						3.2	5	X	
55	Se unen los tres cables con la cinta makestape							3		X
56	Se mide 1mt de cable							2	X	
57	Se coge plumón de la mesa							1	X	
58	Se marca el cable							3	X	
59	Se deja el plumón en la mesa							1		X
60	Se coge el alicate de corte sobre la mesa							2	X	
61	Se corta 1mt de largo de los cables							2	X	
62	Se deja el alicate de corte sobre la mesa							2		X
63	Se coge cinta aislante							1	X	
64	Se coge la cuchilla							1	X	
65	Se corta cinta aislante							2	X	

66	Se deja la cuchilla en la mesa							2		X
67	Se unen los cables con cinta aislante							7	X	
68	Se deja la cinta aislante							2		X
69	Se colocan los terminales en los entremos de cable							3	X	
70	Se coge prensa terminales							2	X	
71	Se ajustan los terminales al cable							6	X	
72	Se retira el prensa terminal							5	X	
73	Se deja el prensa terminal en la mesa							2		X
74	Se verifica la sujeción							9	X	
75	Se va hacia el estante de cables						0.5	1	X	
76	Se deja cable preparado							2	X	
77	Cable queda preparado en la caja							0	X	
78	Se va a caja de herramientas						1.6	3		X
79	Se deja en su lugar las herramientas utilizadas							2		X
80	Se va al estante de luminarias						2	3	X	
4) PRUEBA DE EQUIPO DE ALUMBRADO										
81	Se coge la luminaria del estante							6	X	
82	Se saca de la caja la luminaria							19		X
83	Se coloca la luminaria en la mesa de trabajo							6	X	
84	Se va hacia la caja de herramientas						1.6	3	X	
85	Se coge de la caja de herramientas perillero plano							3	X	
86	Se va hacia el armario						1.6	3	X	
87	Se coge el driver de prueba							9	X	
88	Se va hacia el baúl de equipos						1	2	X	
89	Se coge el medidor de lúmenes							6	X	
90	Se coge la pinza amperimetrica							6	X	
91	Se va hacia la mesa de trabajo						3.2	5	X	
92	Se retira guarda de protección del equipo							12	X	
93	Se deja la guarda de protección del equipo sobre la mesa							3		X
94	Se coge el perillero							2	X	
95	Se retira tornillos con perillero							15	X	
96	Se deja tornillos en el vaso de tornillos							2		X
97	Se deja el perillero en la mesa							3		X
98	Se coge el drivers							2	X	
99	Se coloca los cables de salida de drivers hacia la luminaria							31	X	
100	Se coge perillero plano							2	X	
101	Se ajustan los pernos							25	X	X
102	Se deja el perillero en la mesa							2		X
103	Se energiza el drivers							8	X	

104	Se prende el medidor de lúmenes							3	X	
105	Se prende la pinza amperimetrica							6	X	
106	Se coloca en los cables de los bornes							22	X	
107	Se verifica si el equipo a pasado las pruebas realizadas							44	X	X
108	Se retira la pinza amperimetrica de los cables							6	X	
109	Se apaga el medidor de lúmenes							4		X
110	Se apaga la pinza amperimetrica							4		X
111	Se deja la pinza sobre la mesa de trabajo							2		X
112	Se apaga el drivers de prueba							5		X
113	Se coge perillero plano							2	X	
114	Se retira los pernos de sujeción del drivers							21	X	
115	Se deja el perillero sobre la mesa							2	X	
116	Se retira el drivers de prueba del equipo							43	X	
117	Se deja el drivers de prueba sobre la mesa							10	X	
118	Se coge los tornillos en el vaso de tornillos							8	X	
119	Se coge el perillero plano							3	X	
120	Se ajustan los tornillos							27	X	
121	Se deja el perillero sobre la mesa							2		X
122	Se deja la luminaria sobre la mesa de trabajo							15	X	
123	Se va hacia el armario						1.6	3		X
124	Se deja el driver de prueba							3		X
125	Se va hacia el baúl de equipos						1	2		X
126	Se dejan los equipos utilizados							7		X
127	Se va hacia el estante de borne (perfil)						3.6	6	X	
5) MONTAJE DE LUMINARIA										
128	Se coge los bornes							2	X	
129	Se va hacia el estante de cables preparados						0.8	1	X	
130	Se coge cable							2	X	
131	Se va hacia la mesa de trabajo						0.5	1	X	
132	Revisar plano mecánico							32	X	
133	Se coge cable de alimentación							2	X	
134	Se coge el perillero							2	X	
135	Se sujeta el cable a los terminales del equipo							9	X	
136	Se ajusta con el perillero los terminales a la luminaria							32	X	
137	Se coloca la guarda de protección de la luminaria							45	X	
138	Se deja la luminaria en la mesa							3		X
139	Se deja el perillero sobre la mesa							3		X
140	Se coge el borne de sujeción							2	X	
141	Se coge la luminaria							3	X	

142	Se coloca la luminaria en el borne de sujeción							480	X	
143	Se coge los clevis que están en la mesa de trabajo							4	X	
144	Se unen los bornes y la luminaria con los clevis							315	X	
145	Se verifica visualmente la sujeción							42	X	
146	Se deja la luminaria en la mesa de trabajo							4		X
6) INSTALACION DE LUMINARIA										
147	Se revisa plano de instalaciones eléctricas							55	X	
148	Se coge el equipo de luminaria							2	X	
149	Se va hacia el armario						1.6	3	X	
150	Se coge arnés de seguridad							5	X	
151	Se pone arnés de seguridad							51	X	
152	Va hacia el vestuario						9	15	X	
153	Coge caja de herramientas personales							5	X	
154	Se va hacia el elevador						12	20	X	
155	Se prende el equipo elevador							9	X	
156	Se lleva el elevador hacia el área a realizar el montaje						65	108	X	
157	Se baja los conos de seguridad del elevador							9		X
158	Se delimita alrededor del elevador							10		X
159	Se sube al elevador							9	X	
160	Se maniobra el elevador (sube una altura de 7.5mt)							23	X	
161	Se abre la caja de herramientas personal							10	X	
162	Se saca compas y lápiz							5	X	
163	Se verifica plano							32	X	
164	Se marca el área de corte							72	X	
165	Se deja el compas y lápiz en la caja de herramientas							5	X	
166	Se saca la cuchilla para cortar el drywall de la caja							9	X	
167	Se corta el drywall							82	X	
168	Se deja la cuchilla en la caja de herramientas							3		X
169	Se retira lo cortado en el drywall							12		X
170	Se lo coloca al un costado del elevador							3		X
171	El drywall queda a un costado del elevador							0		X
172	Se coge el equipo de alumbrado							5	X	
173	Se coge de la caja de herramientas cinta aislante							3	X	
174	Se empalma la línea de cable del equipo de alumbra con la línea existente							358	X	
175	Se corta la cinta aislante en la caja de herramientas							16	X	
176	Se coloca la luminaria en lugar trazado y cortado							650	X	
177	Se coge trapo de la caja de herramientas							8		X
178	Se limpia el equipo de alumbrado							10		X
179	Se baja el elevador							15		X

180	Se va hacia el cuarto de control						15	25	X	
181	Se abre la puerta del tablero							11	X	
182	Se verifica el circuito							240	X	
183	Se levanta la llave							42	X	
184	Se verifica el encendido							320	X	
185	Se va hacia el área de instalación						15	25	X	
186	Se sube al elevador							45		X
187	Se prende el elevador							22		X
188	Se lleva el elevador a la zona de elevador						65	108		X
189	Se baja del elevador							45		X
190	Se va hacia el taller						10	17		X
191	Se saca el arnés de seguridad							51		X
192	Se lleva el arnés de seguridad hacia el armario						2	3		X
193	Se deja el arnés en el armario							15		X
7) PRUEBA FINAL										
194	Se indica al ingeniero responsable que esta operativo (vía telefónica)							15	X	
195	Se realiza protocolo de entrega al cliente							60	X	
196	Se avisa a supervisión para verificarlo en campo							25	X	
197	Se espera a supervisión para verificar funcionabilidad							25		X
198	Se va al lugar instalado						60	100	X	
199	Se verifica visualmente de funcionamiento							120	X	
200	Se firman protocolos de conformidad in situ							12	X	
201	Se va hacia el cuarto de control						16	27	X	
202	Se baja la llave térmica							6	X	
203	Se cierra el tablero							7		X
204	Se lleva el protocolo a oficina						60	100	X	
205	Se archiva protocolo							15	X	
206	Protocolo de instalación, queda archivada							0		X

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la tabla 66, podemos ver las actividades necesarias para realizar el trabajo de montaje de equipos de alumbrado por parte de la empresa FQ Ingenieros S.A.C, en la tercera ampliación plaza san miguel.

Podemos observar que el proceso de montaje de luminarias contiene un total de 148 operaciones, 40 transportes, 13 inspecciones, 1 demoras y 4 almacenamientos, haciendo un total de 282 actividades e indicar que el tiempo de recorrido total es de 395 metros.

Asimismo, indicamos que en nuestro proceso final, existen 56 actividades que no agregan valor al proceso de montaje de equipos de alumbrado en el proyecto y 150 actividades que sí agregan valor.

Además, se determinó que el porcentaje de actividades que agregan valor al proceso de impresión es 73%.

$$AAV = \frac{\sum Actividades\ AV}{\sum Total\ de\ Actividades} x\ 100\% = \frac{150}{206} = 73\%$$

En las actividades que no agregan valor al proceso, son 106 actividades, es decir el 27% del total de actividades.

Luego pasamos a segregarlo por actividades,

Operación		Inspección	
Recepción de Materiales	9	Recepción de Materiales	2
Corte de Bornes	15	Corte de Bornes	2
Corte de cable de Alimentación	28	Corte de cable de Alimentación	1
Prueba del equipos de Alumbrado	40	Prueba del equipos de Alumbrado	1
Montaje de Luminaria	15	Montaje de Luminaria	2
Instalación de Luminaria	34	Instalación de Luminaria	4
Prueba Final	7	Prueba Final	1
Transporte		**Demora**	
Recepción de Materiales	6	Recepción de Materiales	0
Corte de Bornes	7	Corte de Bornes	0
Corte de cable de Alimentación	7	Corte de cable de Alimentación	0
Prueba del equipos de Alumbrado	6	Prueba del equipos de Alumbrado	0
Montaje de Luminaria	2	Montaje de Luminaria	0
Instalación de Luminaria	9	Instalación de Luminaria	0
Prueba Final	3	Prueba Final	1
Almacén			
Recepción de Materiales	1		
Corte de Bornes	1		
Corte de cable de Alimentación	1		
Prueba del equipos de Alumbrado	0		
Montaje de Luminaria	0		
Instalación de Luminaria	0		
Prueba Final	1		

Luego de ello se pasó a realizar la comparación los resultados PRE-TEST y POST-TEST del indicador. Se aprecia que el DAP del proceso de montaje de luminarias de la empresa FQ Ingenieros S.A.C disminuyó de 282 actividades a 206 actividades.

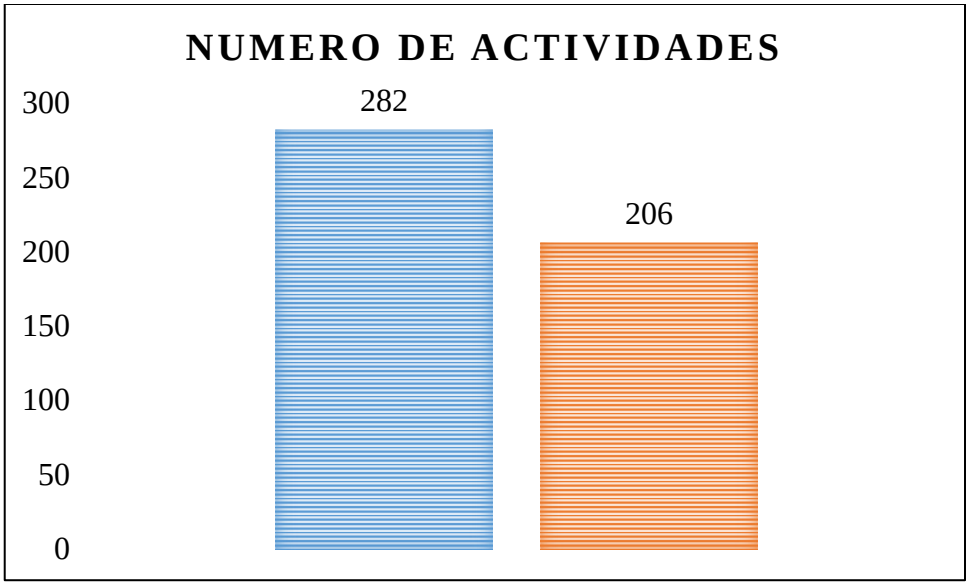


Figura 78. Actividad anterior Vs actual

Fuente: Elaboración propia

Luego de los datos finales obtenidos de las actividades, de operación, inspección, transporte, demora y almacenaje, se realizó la comparación del antes y después.

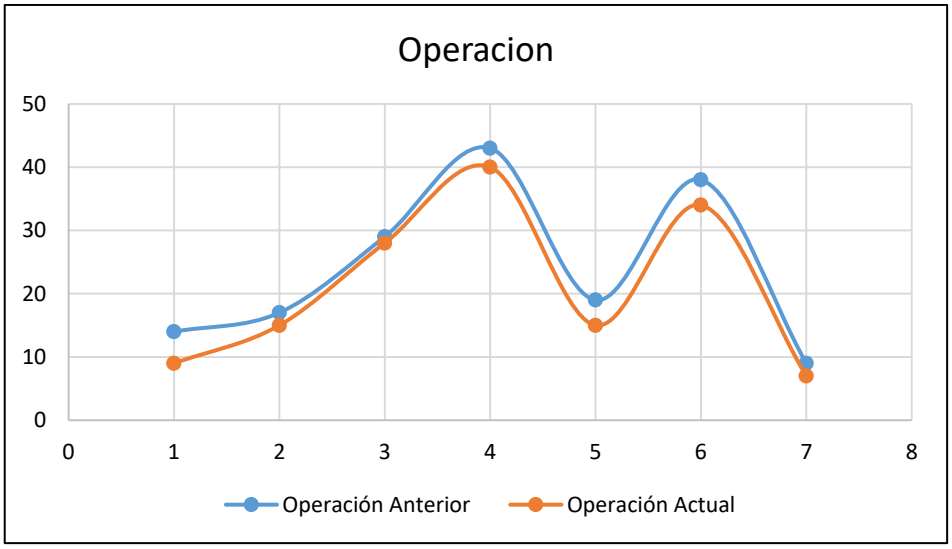


Figura 79. Actividad operación (Antes Vs Actual)

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico de la figura 79, se muestra la mejora encontrada luego de la implementación de la metodología, en la cual se puede notar la disminución de la actividad de operación respecto a los datos obtenidos antes de la implementación.

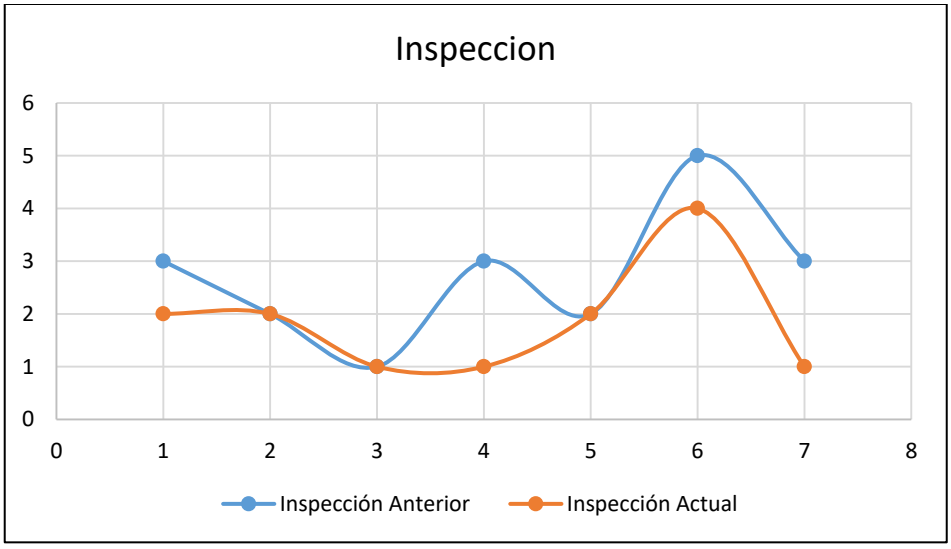


Figura 80. Actividad inspección (Antes Vs Actual)

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico de la figura 80, se muestra la mejora encontrada luego de la implementación de la metodología, en la cual se puede notar la disminución de la actividad de inspección respecto a los datos obtenidos antes de la implementación.

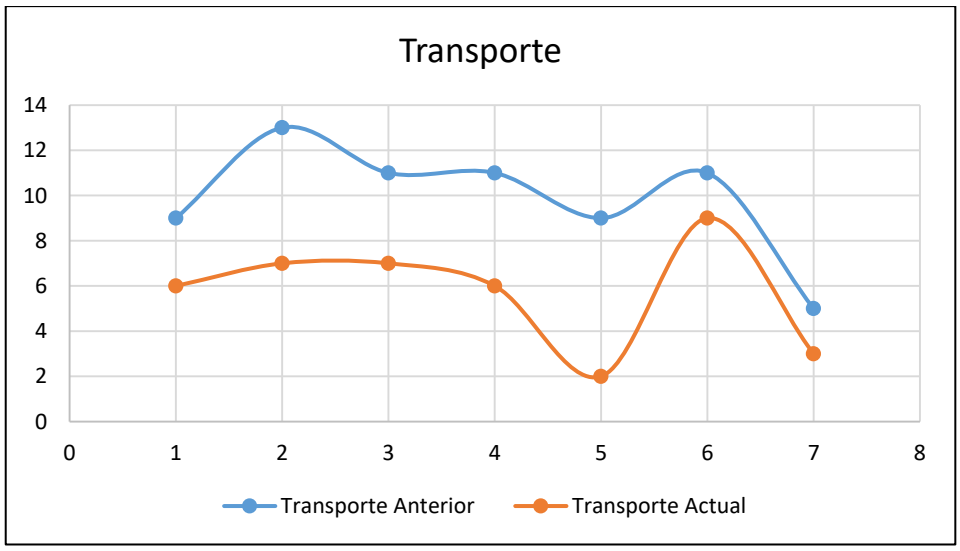


Figura 81. Actividad transporte (Antes Vs Actual)

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico de la figura 81, se observa la mejora encontrada luego de la implementación de la metodología, en la cual se puede notar la disminución de la actividad de transporte con respecto a los datos obtenidos antes de la implementación.

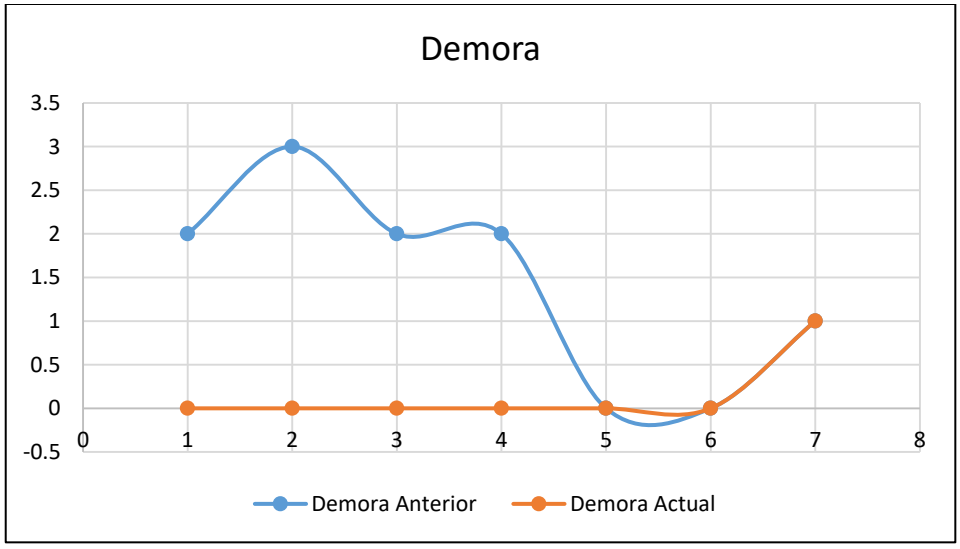


Figura 82. Actividad demora (Antes Vs Actual)

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico de la figura 82, se muestra la mejora encontrada luego de la implementación de la metodología, en la cual se puede notar la disminución de la actividad de demora referente a los datos obtenidos antes de la implementación.

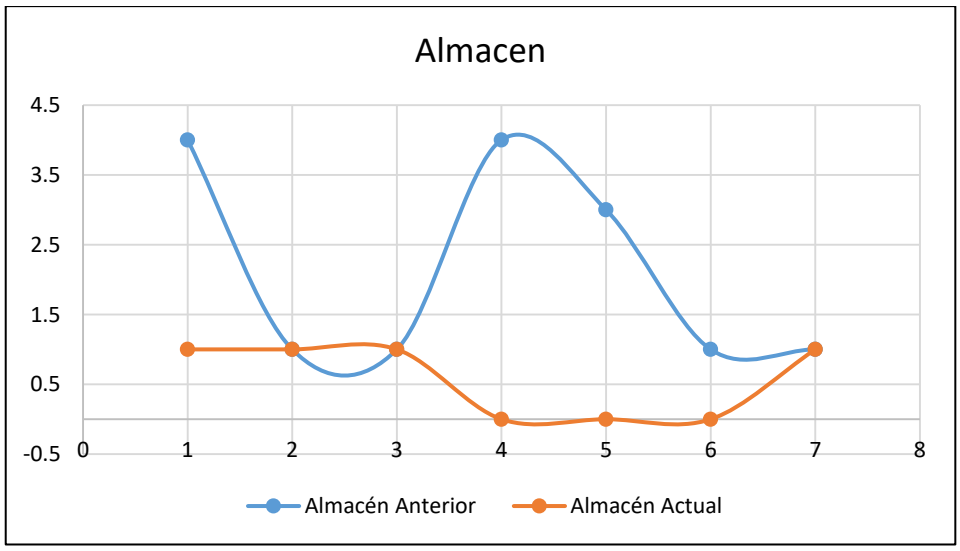


Figura 83. Actividad almacén (Antes Vs Actual)

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico de la figura 83, se aprecia la mejora encontrada luego de la implementación de la metodología, en la cual se puede notar la disminución de la actividad de almacén respecto de los datos obtenidos antes de la implementación.

2.7.4.3.- Resultado de distribución de las áreas de trabajo, optimizadas

Para lograr la disminución de distancias en nuestro diagrama de actividad del proceso, nos basamos en el replanteo de los ambientes de trabajo y así logramos minimizar el recorrido que realiza.

Indicamos que dicho replanteo es más factible en nuestro caso, por contar en el proyecto con casetas hechas de material liviano y practico de reubicarlas, como lo es el uso de madera.

Figura 84. Caseta típica en obra
Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra la modulación final de los ambientes de trabajo de la empresa en el proyecto. En el primer plano mostrado se puede verificar la ubicación de los ambientes de trabajo, en la segunda figura, se puede notar el replanteo interno de los ambientes de taller de obra, del almacén de obra y la zona de estacionamiento del elevador eléctrico de la empresa.

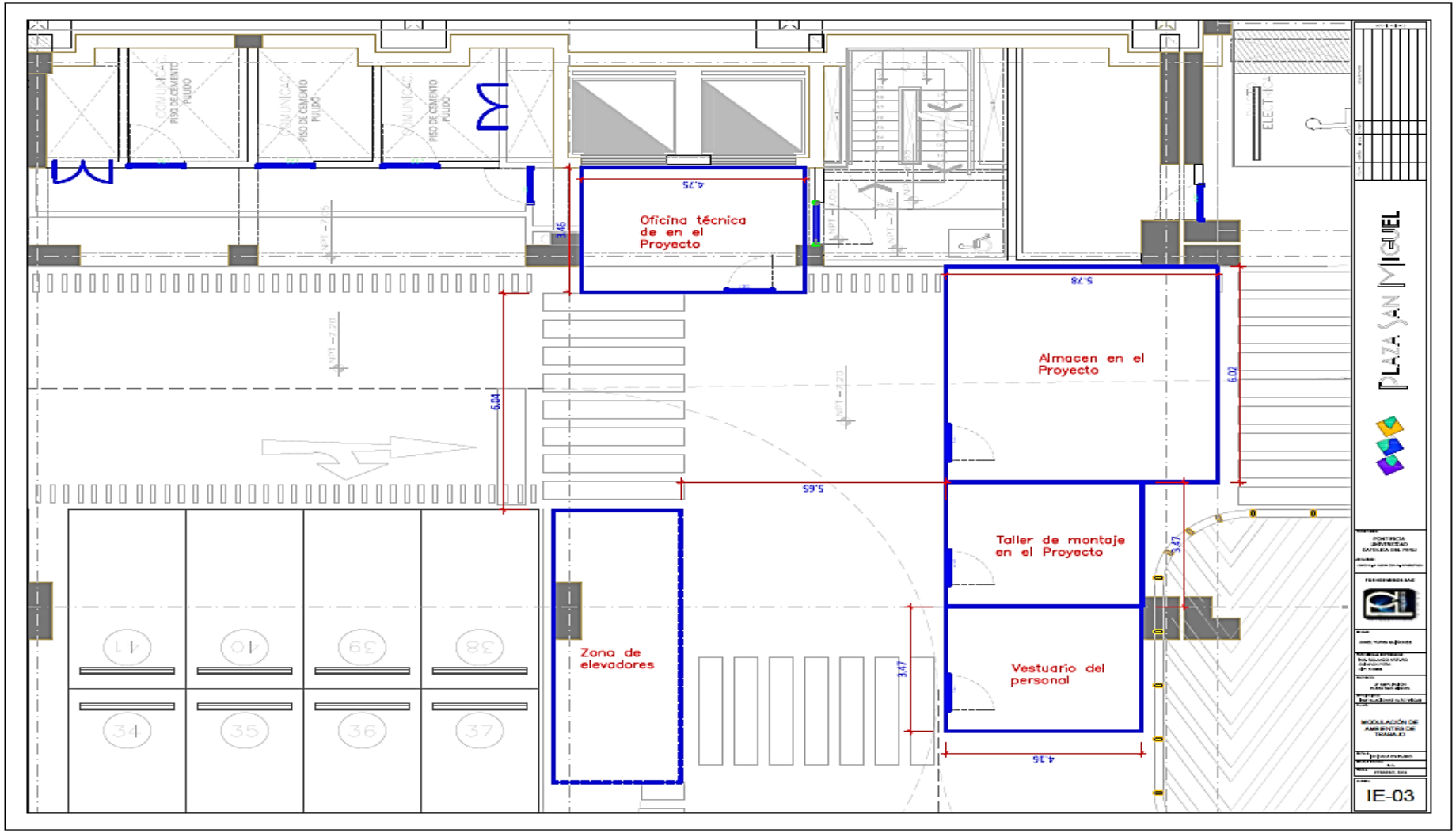


Figura 85, Distribución inicial - ambiente general

Fuente: Elaboración propia

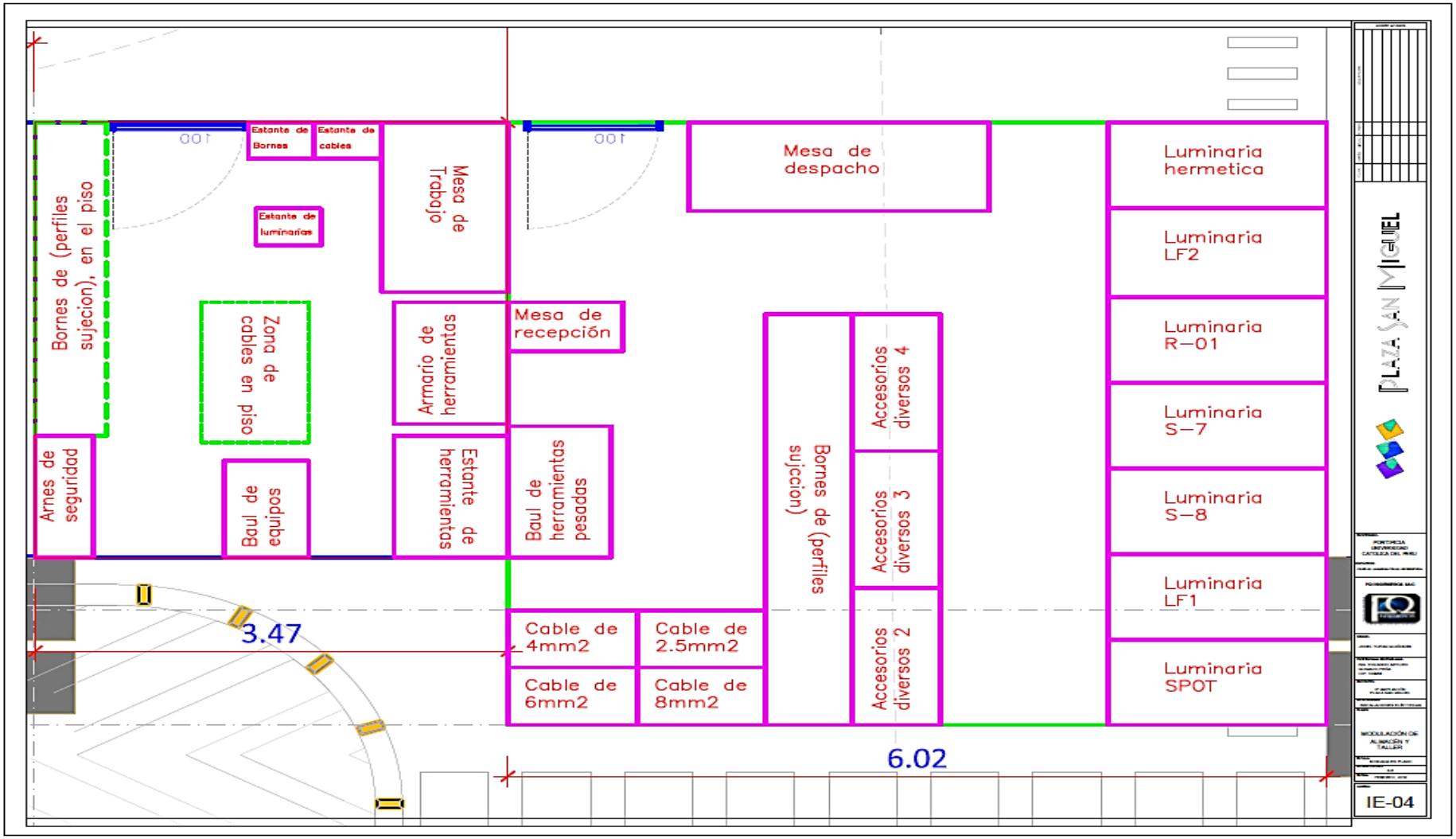


Figura 86. Distribución inicial - ambientes de almacén y taller

Fuente: Elaboración propia

En los gráficos anteriores (figura 85 y 86), se muestra la distribución final de los ambientes de trabajo en el proyecto.

Luego de ello, mostramos, los ambientes de pertenecientes a almacén del proyecto, taller de montaje, en el cual se muestra la modulación antes de la implementación y en la cual se genera la mayoría de las distancias indicadas anteriormente, igualmente tenemos en cuenta que se ha logrado minimizar la distancia que se emplea para realizar el trabajo a **395 metros** en su totalidad.

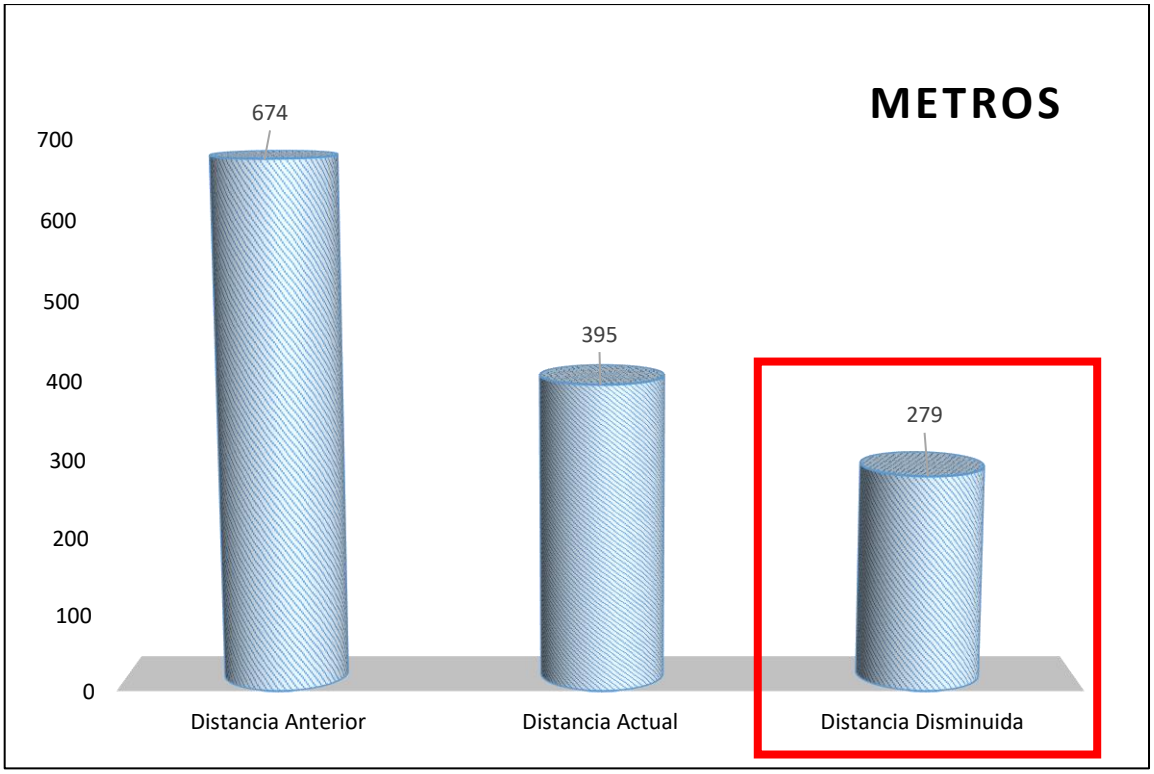


Figura 87. Distancia anterior Vs actual

Fuente: Elaboración propia

2.7.4.4.- Resultados de toma de tiempos (Post-test)

Luego de la implementación se realizó otra toma de tiempos, esta vez del mes de abril del 2018 y se consideró los 24 días hábiles (4 domingos y el día 28 de abril, aniversario de la empresa), para determinar el número de muestras que se requiere para establecer el nuevo tiempo estándar del proceso de montaje de luminarias por parte de la empresa FQ Ingenieros S.A.C, en el proyecto tercera ampliación plaza San Miguel.

Tabla 86. Registro de toma de tiempos abril 2018

TOMA DE TEMPOS INICIAL - PROCESO DE MONTAJE DE EQUIPOS DE ALUMBRADO PSM - FQ INGENIEROS S.A.C - MARZO 2018																									
EMPRESA		FQ INGENIEROS S.A.C															AREA	PROYECTOS IIEE							
METODO		PRE-TEST							POST-TEST								PROCESO	MONTAJE							
ELABORADO		JHOEL YUPAN QUIÑONES															PRODUCTO	LUMINARIAS							
ITEM	ACTIVIDAD	TIEMPO OBSERVADO EN MINUTOS Y SEGUNDOS																							
		DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	DIA 8	DIA 9	DIA 10	DIA 11	DIA 12	DIA 13	DIA 14	DIA 15	DIA 16	DIA 17	DIA 18	DIA 19	DIA 20	DIA 21	DIA 22	DIA 23	DIA 24
1	RECEPCION DE MATERIAL	3.90	4.19	3.99	3.55	5.12	4.95	3.86	3.80	5.12	4.24	4.03	3.87	3.62	4.29	4.88	4.80	3.87	3.79	3.63	3.95	3.99	3.68	3.39	4.02
2	CORTE DE BORNES	1.68	1.78	1.52	1.33	1.05	1.75	1.56	1.60	1.59	1.57	1.65	1.56	1.60	1.47	1.72	1.75	1.76	1.70	1.50	1.57	1.63	1.76	1.56	1.43
3	CORTE DE LINEA DE ALIMENTACION	1.38	1.50	1.56	1.29	0.83	1.46	1.34	1.52	1.40	1.49	1.52	1.41	1.61	1.53	1.47	1.31	1.28	1.53	1.52	1.47	1.34	1.22	2.29	2.35
4	PRUEBA DE EQUIPO	7.09	5.97	7.01	6.91	7.14	7.26	7.80	6.81	7.18	7.28	7.09	7.28	6.79	7.14	7.90	7.29	7.08	8.32	7.99	7.93	7.99	7.76	7.08	7.15
5	MONTAJE DE LUMINARIA	16.40	16.22	15.33	16.28	16.28	16.52	15.68	16.11	16.37	16.41	16.52	16.16	16.18	16.42	14.90	16.26	15.72	16.75	15.38	15.83	15.48	15.55	15.25	16.29
6	INSTALACION DE LUMINARIA	43.17	42.32	43.10	43.28	43.22	43.15	42.02	43.33	43.36	43.20	44.46	43.59	45.13	43.89	46.06	44.21	43.01	44.51	42.59	41.65	43.71	42.86	44.21	44.62
7	PRUEBA FINAL	8.45	8.53	8.38	8.67	8.60	8.49	8.60	8.68	8.83	8.24	8.54	8.80	8.63	7.93	9.34	8.09	8.45	9.50	9.20	8.43	10.16	9.49	8.87	9.27

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 87, muestra la aplicación de la fórmula de Kanawaty. Los datos son tomados de la toma de tiempos del mes de abril, a partir del día primero.

Tabla 87. Cálculo del número de muestras - abril

CÁLCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS				
Empresa	FQ Ingenieros S.A.C		Área	IIEE
Método	PRE - TEST	POST - TEST	Proceso	Montaje de Luminarias
Elaborado por	Yupan Quiñones Jhoel		Producto	1 luminaria Instalada
ÍTEM	ACTIVIDAD	$\sum X$	$\sum_X 2$	$n = (\frac{40\sqrt{n'\sum x^2 - \sum(x)^2}}{\sum x})^2$
1	RECEPCION DE MATERIAL	102.50	426.12	22
2	CORTE DE BORNES	39.89	64.29	16
3	CORTE DE LINEA DE ALIMENTACION	37.01	56.89	24
4	PRUEBA DE EQUIPO	182.27	1335.04	7
5	MONTAJE DE LUMINARIA	400.19	6411.74	1
6	INSTALACION DE LUMINARIA	1085.94	47198.03	1
7	PRUEBA FINAL	217.84	1905.36	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla 88. Cálculo del promedio del tiempo observado total en el mes de abril

ÍTEM	ACTIVIDAD	NÚMERO DE MUESTRAS																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	PROMEDIO
1	RECEPCION DE MATERIAL	3.90	4.19	3.99	3.55	5.12	4.95	3.86	3.80	5.12	4.24	4.03	3.87	3.62	4.29	4.88	4.80	3.87	3.79	3.63	3.95	3.99	3.68			4.14
2	CORTE DE BORNES	1.68	1.78	1.52	1.33	1.05	1.75	1.56	1.60	1.59	1.57	1.65	1.56	1.60	1.47	1.72	1.75									1.57
3	CORTE DE LINEA DE ALIMENTACION	1.38	1.50	1.56	1.29	0.83	1.46	1.34	1.52	1.40	1.49	1.52	1.41	1.61	1.53	1.47	1.31	1.28	1.53	1.52	1.47	1.34	1.22	2.29	2.35	1.48
4	PRUEBA DE EQUIPO	7.09	5.97	7.01	6.91	7.14	7.26	7.80																		7.03
5	MONTAJE DE LUMINARIA	16.40																								16.40
6	INSTALACION DE LUMINARIA	43.17																								43.17
7	PRUEBA FINAL	8.45	8.53	8.38	8.67	8.60	8.49																			8.52

Fuente: Elaboración propia

Por último, en la Tabla 89, el cálculo del tiempo estándar actual del proceso de montaje de equipos de alumbrado de la empresa FQ Ingenieros S.A.C. da como resultado un tiempo total de **77.57 minutos** (tiempo requerido para el trabajo de montaje de un equipo de alumbrado).

Tabla 89. Cálculo del tiempo estándar del proceso de productos básicos (Post-Test)

CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE MONTAJE DE LUMINARIA - FQ INGENIEROS SAC- MARZO 2018												
Empresa:		FQ Ingenieros S.A.C					Área:	IIEE				
Método:		POST- TEST					Proceso:	Montaje de Luminarias				
Elaborado por :		Yupan Quiñones Jhoel					Producto:	Montaje de 1 Luminaria				
N°	ACTIVIDAD	PROMEDIO DEL T. OBSERVADO	WESTINGHOUSE				FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTOS		TOTAL DE SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTÁNDAR
			H	E	CD	CS			NP	F		
1	RECEPCION DE MATERIAL	4.14	-0.05	0.02	0.00	-0.02	0.95	3.93	0.05	0.04	0.09	4.02
2	CORTE DE BORNES	1.57	-0.05	0.00	-0.03	0.01	0.93	1.46	0.05	0.04	0.09	1.55
3	CORTE DE LINEA DE ALIMENTACION	1.48	0.08	-0.12	0.00	0.01	0.97	1.44	0.05	0.04	0.09	1.53
4	PRUEBA DE EQUIPO	7.03	0.00	-0.04	0.02	0.01	0.99	6.96	0.05	0.04	0.09	7.05
5	MONTAJE DE LUMINARIA	16.40	-0.10	0.02	0.00	-0.10	0.82	13.44	0.05	0.04	0.09	13.53
6	INSTALACION DE LUMINARIA	43.17	0.03	-0.04	-0.03	0.00	0.96	41.44	0.05	0.04	0.09	41.53
7	PRUEBA FINAL	8.52	0.03	-0.04	-0.03	0.01	0.97	8.26	0.05	0.04	0.09	8.35
Tiempo Total para Realizar Montaje de 1 Luminaria (min)												77.57

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 90, se compara los resultados pre-test y post-test del indicador de Estudio de Tiempos. Se aprecia que el Tiempo Estándar del proceso de montaje de luminarias de la empresa FQ Ingenieros S.A.C disminuyó de 98.37 minutos a 77.56 minutos.

Tabla 90. Resultados Estudio de Tiempos Pre-test Vs. Post-test

	PRE-TEST	POST-TEST
TIEMPO ESTANDAR (minutos)	98.37	77.57

Fuente: Elaboración propia

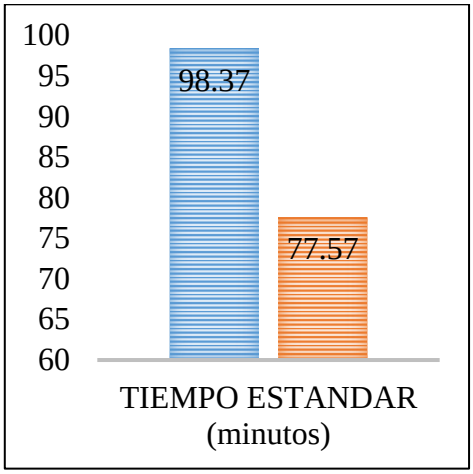


Figura 88. Resultados estudio de tiempos Pre-test Vs. Post-test

Fuente: Elaboración propia

2.7.4.5.- Resultados de Eficiencia, Eficacia y Productividad (Post-test)

Para proceder con la toma de resultados de productividad, eficiencia y eficacia luego de la implementación, se vuelve a iniciar con el cálculo del nuevo tiempo estándar, se calcula la capacidad instalada luego de la implementación, mediante el uso de la siguiente fórmula:

$$Capacidad\ Instalada = \frac{\#\ de\ trabajadores\ x\ Tiempo\ labora\ c/trab.}{Tiempo\ Estándar}$$

Tabla 91. Cálculo de la capacidad instalada (Post-Test)

Calculo de la Capacitad Instalada (POST-TEST)			
Numero de trabajadores	Tiempo de labor de C/Trabajador (Min.)	Tiempo Estándar (Min.)	Capacidad Instalada o Teórica
5	480	77.56	30.9
Calculo de la Capacitad Instalada (POST-TEST)			
Numero de trabajadores	Tiempo de labor de C/Trabajador (Min.)	Tiempo Estándar (Min.)	Capacidad Instalada o Teórica
5	300	77.56	19.3

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 91, se aprecia que teóricamente la nueva capacidad en lo que respecta a la instalación de luminarias, ahora se pueden instalar 31 luminarias, de lunes a viernes y los días sábados, 19 luminarias.

Teniendo la capacidad instalada pos los días indicados (lunes a viernes y sábados), se calcula las unidades que verdaderamente se van a instalar por día, usando la siguiente formula que expresa las unidades planificadas en el montaje de equipos de alumbrado en el proyecto por parte de la empresa.

$$Unidades\ planificadas = Capacidad\ instalada\ x\ Factor\ de\ Valoración$$

Tabla 92. Cálculo de las unidades Instaladas

Calculo de la Capacidad Instalada (POST-TEST)			
Capacidad Instalada o Teórica	Factor de Valoración	Unidades Planificadas	25.00
30.9	80%	24.75	Unidad Diaria
Calculo de la Capacidad Instalada (POST-TEST)			
Capacidad Instalada o Teórica	Factor de Valoración	Unidades Planificadas	16.00
19.3	80%	15.47	Unidad Diaria

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 92, se obtiene que las unidades planificadas que vienen a ser 25 luminarias los días lunes a viernes y los días sábados, 16 unidades por día.

Se indica que el cálculo de capacidad instalada, es lo esperado, aunque en la realidad no ocurra por motivos diversos en el proyecto.

Asimismo, para analizar como la mejora de procesos incrementa la productividad en el montaje de equipos de alumbrado de la empresa FQ Ingenieros S.A.C., se obtienen los resultados de la productividad en el mes de abril, mayo y junio 2018.

Cuyos índices de productividad post- test son los siguientes:

- Productividad, 69.52%
- Productividad, 69.60%
- Productividad, 70.37%

A continuación, para tener una mayor visión de la productividad del proceso de montaje de equipos de alumbrado por parte de la empresa FQ Ingenieros S.A.C, se muestran datos de abril 2018.

Tabla 93. Productividad abril 2018 (Post-test)

FORMATO DE RECOLECCION DE DATOS

Responsable de Proyecto: Jhoel Yupan — Proyecto : 3era Ampliación Plaza San Miguel

Supervisión de Proyecto: SCHT — Lugar : San Miguel

I. Información General

Área	PROYECTOS IIEE
Variable dependiente	PRODUCTIVIDAD
PRE-TEST	
POST-TEST	X

II. Datos y resultados del Indicador

ABRIL	Tiempo Programado	Tiempo Util	Unidad Programada	Unidad Real	Eficiencia	Eficacia	Productividad Inicial
1/04/2018							
2/04/2018	2400	1707	25	22	71%	88%	63%
3/04/2018	2400	1862	25	24	78%	96%	74%
4/04/2018	2400	1784	25	23	74%	92%	68%
5/04/2018	2400	1707	25	22	71%	88%	63%
6/04/2018	2400	1784	25	23	74%	92%	68%
7/04/2018	1500	1086	16	14	72%	88%	63%
8/04/2018							
9/04/2018	2400	1784	25	23	74%	92%	68%
10/04/2018	2400	1784	25	23	74%	92%	68%
11/04/2018	2400	1862	25	24	78%	96%	74%
12/04/2018	2400	1707	25	22	71%	88%	63%
13/04/2018	2400	1862	25	24	78%	96%	74%
14/04/2018	1500	1241	16	16	83%	100%	83%
15/04/2018							
16/04/2018	2400	1784	25	23	74%	92%	68%
17/04/2018	2400	1784	25	23	74%	92%	68%
18/04/2018	2400	1862	25	24	78%	96%	74%
19/04/2018	2400	1784	25	23	74%	92%	68%
20/04/2018	2400	1862	25	24	78%	96%	74%
21/04/2018	1500	1164	16	15	78%	94%	73%
22/04/2018							
23/04/2018	2400	1784	25	23	74%	92%	68%
24/04/2018	2400	1707	25	22	71%	88%	63%
25/04/2018	2400	1784	25	23	74%	92%	68%
26/04/2018	2400	1707	25	22	71%	88%	63%
27/04/2018	2400	1862	25	24	78%	96%	74%
29/04/2018							
30/04/2018	2400	1862	25	24	78%	96%	74%
TOTAL	54900.00	41112	573.00	530.00	75.01%	92.55%	69.52%

Fuente: Elaboración propia

En el post-test de abril 2018, se puede notar los porcentajes de:

- Eficiencia, 75.01%
- Eficacia, 92.55%
- Productividad, 69.52%

Tabla 94. Productividad mayo 2018 (Post-test)

FORMATO DE RECOLECCION DE DATOS

Responsable de Proyecto: Jhoel Yupan — Proyecto : 3era Ampliación Plaza San Miguel

Supervisión de Proyecto: SCHT — Lugar : San Miguel

I. Información General

Área	PROYECTOS IIEE
Variable dependiente	PRODUCTIVIDAD
PRE-TEST	
POST-TEST	X

II. Datos y resultados del Indicador

MAYO	Tiempo Programado	Tiempo Util	Unidad Programada	Unidad Real	Eficiencia	Eficacia	Productividad Inicial
1/05/2018							
2/05/2018	2400	1707	25	22	71%	88%	63%
3/05/2018	2400	1862	25	24	78%	96%	74%
4/05/2018	2400	1784	25	23	74%	92%	68%
5/05/2018	1500	1086	16	14	72%	88%	63%
6/05/2018							
7/05/2018	2400	1862	25	24	78%	96%	74%
8/05/2018	2400	1707	25	22	71%	88%	63%
9/05/2018	2400	1784	25	23	74%	92%	68%
10/05/2018	2400	1784	25	23	74%	92%	68%
11/05/2018	2400	1862	25	24	78%	96%	74%
12/05/2018	1500	1164	16	15	78%	94%	73%
13/05/2018							
14/05/2018	2400	1707	25	22	71%	88%	63%
15/05/2018	2400	1862	25	24	78%	96%	74%
16/05/2018	2400	1784	25	23	74%	92%	68%
17/05/2018	2400	1784	25	23	74%	92%	68%
18/05/2018	2400	1862	25	24	78%	96%	74%
19/05/2018	1500	1241	16	16	83%	100%	83%
20/05/2018							
21/05/2018	2400	1707	25	22	71%	88%	63%
22/05/2018	2400	1784	25	23	74%	92%	68%
23/05/2018	2400	1784	25	23	74%	92%	68%
24/05/2018	2400	1707	25	22	71%	88%	63%
25/05/2018	2400	1784	25	23	74%	92%	68%
26/05/2018	1500	1164	16	15	78%	94%	73%
27/05/2018							
28/05/2018	2400	1862	25	24	78%	96%	74%
29/05/2018	2400	1784	25	23	74%	92%	68%
30/05/2018	2400	1784	25	23	74%	92%	68%
31/05/2018	2400	1862	25	24	78%	96%	74%
TOTAL	58800.00	44059	614.00	568.00	75.08%	92.58%	69.60%

Fuente: Elaboración propia

En el post-test de mayo 2018, se puede apreciar los porcentajes de:

- Eficiencia, 75.08%
- Eficacia, 92.58%
- Productividad, 69.60%

Tabla 95. Productividad junio 2018 (Post-test)

FORMATO DE RECOLECCION DE DATOS

Responsable de Proyecto: Jhoel Yupan — Proyecto : 3era Ampliación Plaza San Miguel

Supervisión de Proyecto: SCHT — Lugar : San Miguel

I. Información General

Área	PROYECTOS IIEE
Variable dependiente	PRODUCTIVIDAD
PRE-TEST	
POST-TEST	X

II. Datos y resultados del Indicador

JUNIO	Tiempo Programado	Tiempo Util	Unidad Programada	Unidad Real	Eficiencia	Eficacia	Productividad Inicial
1/05/2018	2400	1862	25	24	78%	96%	74%
2/05/2018	1500	1164	16	15	78%	94%	73%
3/05/2018							
4/05/2018	2400	1707	25	22	71%	88%	63%
5/05/2018	2400	1784	25	23	74%	92%	68%
6/05/2018	2400	1862	25	24	78%	96%	74%
7/05/2018	2400	1784	25	23	74%	92%	68%
8/05/2018	2400	1707	25	22	71%	88%	63%
9/05/2018	1500	1086	16	14	72%	88%	63%
10/05/2018							
11/05/2018	2400	1862	25	24	78%	96%	74%
12/05/2018	2400	1707	25	22	71%	88%	63%
13/05/2018	2400	1707	25	22	71%	88%	63%
14/05/2018	2400	1784	25	23	74%	92%	68%
15/05/2018	2400	1784	25	23	74%	92%	68%
16/05/2018	1500	1086	16	14	72%	88%	63%
17/05/2018							
18/05/2018	2400	1862	25	24	78%	96%	74%
19/05/2018	2400	1862	25	24	78%	96%	74%
20/05/2018	2400	1784	25	23	74%	92%	68%
21/05/2018	2400	1862	25	24	78%	96%	74%
22/05/2018	2400	1784	25	23	74%	92%	68%
23/05/2018	1500	1164	16	15	78%	94%	73%
24/05/2018							
25/05/2018	2400	1784	25	23	74%	92%	68%
26/05/2018	2400	1784	25	23	74%	92%	68%
27/05/2018	2400	1862	25	24	78%	96%	74%
28/05/2018	2400	1784	25	23	74%	92%	68%
29/05/2018							
30/05/2018	1500	1086	16	14	72%	88%	63%
TOTAL	55500.00	41500	580.00	535.00	74.75%	92.08%	68.90%

Fuente: Elaboración propia

En el post-test de junio 2018, se puede observar los porcentajes de:

- Eficiencia, 74.75%
- Eficacia, 92.08%
- Productividad, 68.90%

Luego de obtenidos los datos, se comparan los resultados pre-test y post-test, de Eficiencia Eficacia y Productividad, para ver gráficamente la mejora que se realizó.

Tabla 96. Resultados Eficiencia, Eficacia y Productividad Pre-test Vs. Post-Test

Mes	Eficiencia	Eficacia	Productividad
Julio	67.12%	82.43%	55.43%
Agosto	67.22%	82.50%	55.52%
Setiembre	67.06%	82.31%	55.28%
Octubre	67.19%	82.47%	55.53%
Noviembre	67.01%	82.43%	55.30%
Diciembre	67.76%	83.14%	56.47%
Enero	66.84%	82.08%	54.98%
Febrero	67.88%	83.47%	56.79%
Marzo	67.27%	82.62%	55.68%
Abril	75.01%	92.55%	69.52%
Mayo	75.08%	92.58%	69.60%
Junio	74.75%	92.08%	68.90%

Fuente: Elaboración propia

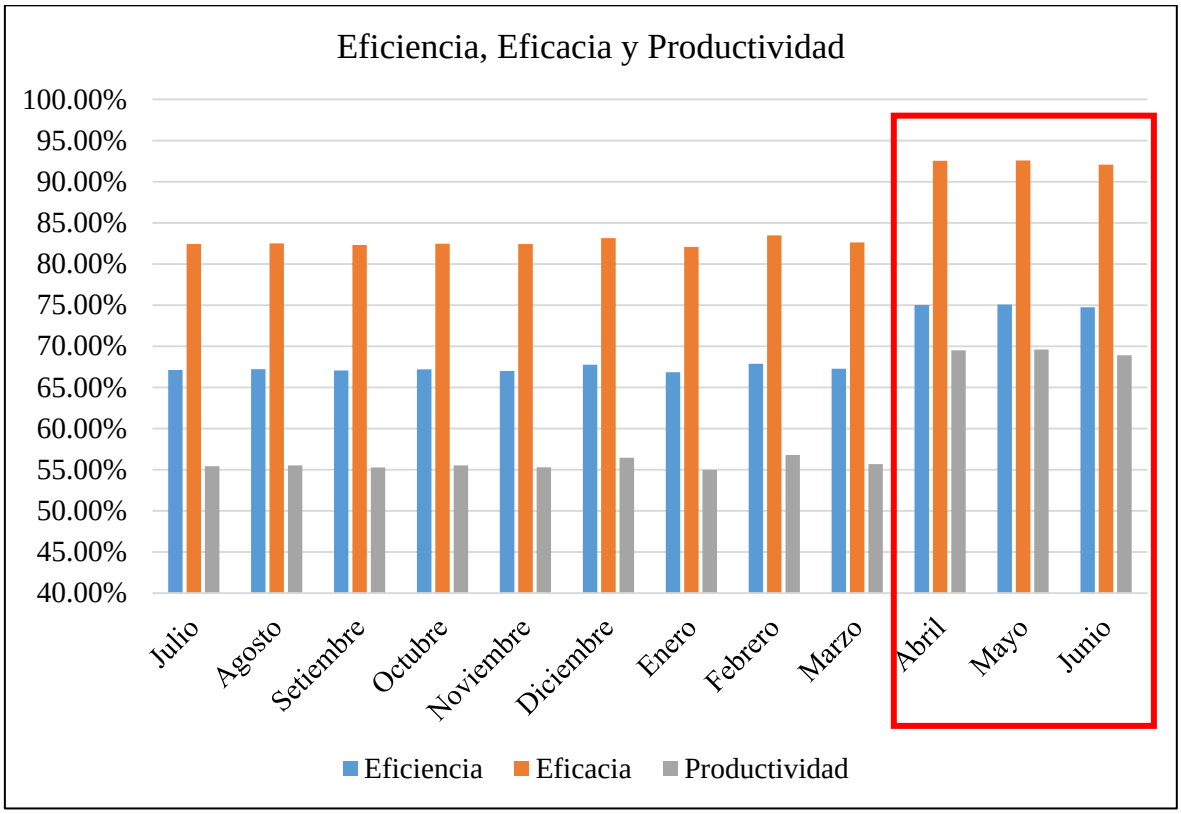


Figura 89. Resultados Eficiencia, Eficacia y Productividad Pre-Test Vs. Post-Test

Fuente: Elaboración propia

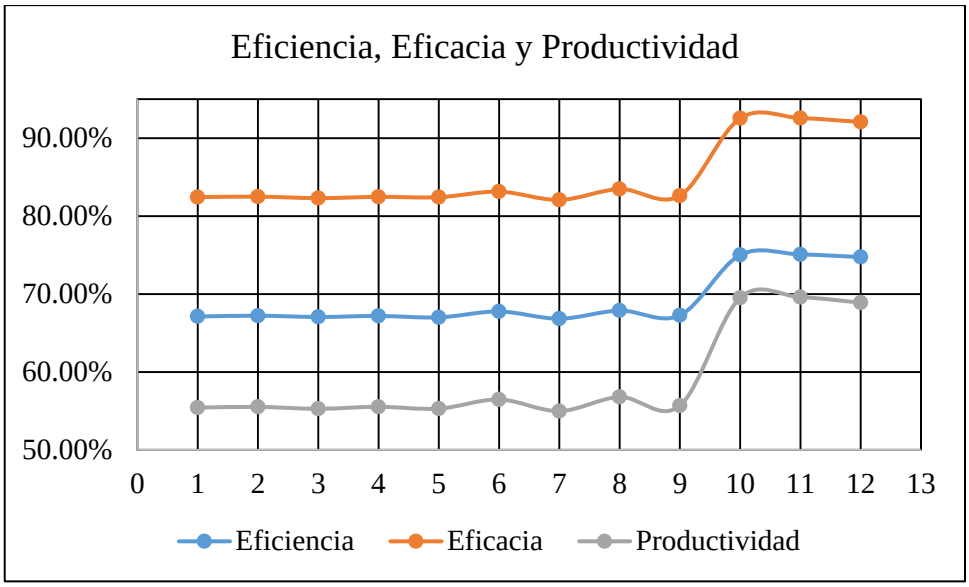


Figura 90. Tendencia Eficiencia, Eficacia y Productividad

Fuente: Elaboración propia

La Figura 89 y 90, muestra un incremento de la eficiencia, eficacia y productividad en el meses de abril, mayo y junio 2018, con respecto a meses anteriores en el cual se puede notar el incremento en la eficiencia y eficacia y, con ello, un aumento en la productividad.

2.7.4.6.- Ficha de Seguimiento de cumplimiento de 5´S (Post-Test)

Para obtener datos del seguimiento final de nuestra variable independiente, se ha tomado los meses de abril, mayo y junio 2018.

Tabla 97. Tabla de Datos Registrados Post-test

	Abril	Mayo	Junio
Seiri	94%	88%	91%
Seiton	89%	87%	88%
Seiso	86%	83%	85%
Seiketsu	79%	78%	84%
Shitsuke	88%	91%	91%
Total	87%	86%	88%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 97, vemos los datos obtenidos de nuestra variable independiente, 87%, 86% y 88%. A continuación, podemos ver los registros tomados diariamente.

Tabla 98. Ficha de Seguimiento y Cumplimiento de 5´S (15)

Ficha de Seguimiento y Cumplimiento 5´S			
Empresa	FQ Ingenieros S.A.C	Área	Producción
Método	Post-Test	Proceso	Montaje de Luminarias
Elaborado	Jhoel Yupan Quiñones	Mes	Abril

Seiri	1	¿Hay equipos o herramientas que no se utilicen o sean innecesarios en el área de trabajo?
	2	¿Existen herramientas en mal estado o inservibles?
	3	¿Existen equipos en mal estado o inservibles?
Seiton	1	¿Hay materiales y/o herramientas fuera de su lugar o carecen de lugar asignado?
	2	¿Están materiales y/o herramientas fuera del alcance del trabajador?
	3	¿Falta delimitaciones e identificación del área de trabajo?
Seiso	1	¿Existen fugas de aceite, agua o aire en el área de trabajo?
	2	¿Existen suciedad, polvo o basura en el área de trabajo?
	3	¿Existen equipos y/o herramientas sucios?
Seiketsu	1	¿El personal conoce procedimientos y realiza la operación de forma adecuada?
	2	¿Se realiza la operación de forma repetitiva?
	3	¿Las identificaciones y señalizaciones son iguales (estandarizados)?
Shitsuke	1	¿El personal conoce las 5´S, ha recibido capacitación al respecto?
	2	¿Se aplica la cultura de 5´S y los principios de clasificación, orden y limpieza?
	3	¿Se sigue con el cronograma planificado?

Fecha	S	1	2	3	Total	Puntaje Planificado	Indicador de Cumplimiento	Fecha	S	1	2	3	Total	Puntaje Planificado	Indicador de Cumplimiento
2/04/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%	9/04/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%
	Seiton	1	1	1	3	3	100%		Seiton	1	1	1	3	3	100%
	Seiso	1	1	1	3	3	100%		Seiso	0	1	1	2	3	67%
	Seiketsu	1	0	1	2	3	67%		Seiketsu	1	0	1	2	3	67%
	Shitsuke	1	1	0	2	3	67%		Shitsuke	1	1	1	3	3	100%
3/04/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%	10/04/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%
	Seiton	0	1	1	2	3	67%		Seiton	0	1	1	2	3	67%
	Seiso	1	1	1	3	3	100%		Seiso	1	1	1	3	3	100%
	Seiketsu	1	0	1	2	3	67%		Seiketsu	1	1	1	3	3	100%
	Shitsuke	1	1	1	3	3	100%		Shitsuke	1	1	1	3	3	100%
4/04/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%	11/04/2018	Seiri	0	1	1	2	3	67%
	Seiton	1	0	1	2	3	67%		Seiton	1	1	1	3	3	100%
	Seiso	1	1	1	3	3	100%		Seiso	0	1	1	2	3	67%
	Seiketsu	1	1	1	3	3	100%		Seiketsu	1	1	1	3	3	100%
	Shitsuke	1	1	1	3	3	100%		Shitsuke	1	1	0	2	3	67%
5/04/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%	12/04/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%
	Seiton	1	0	1	2	3	67%		Seiton	1	1	1	3	3	100%
	Seiso	0	1	1	2	3	67%		Seiso	1	1	1	3	3	100%
	Seiketsu	1	0	1	2	3	67%		Seiketsu	1	0	1	2	3	67%
	Shitsuke	1	1	1	3	3	100%		Shitsuke	1	1	0	2	3	67%
6/04/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%	13/04/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%
	Seiton	1	1	1	3	3	100%		Seiton	1	1	1	3	3	100%
	Seiso	1	1	1	3	3	100%		Seiso	0	1	1	2	3	67%
	Seiketsu	1	0	1	2	3	67%		Seiketsu	1	1	1	3	3	100%
	Shitsuke	1	1	1	3	3	100%		Shitsuke	1	1	1	3	3	100%
7/04/2018	Seiri	0	1	1	2	3	67%	14/04/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%
	Seiton	1	1	1	3	3	100%		Seiton	1	1	1	3	3	100%
	Seiso	0	1	1	2	3	67%		Seiso	1	1	1	3	3	100%
	Seiketsu	1	0	1	2	3	67%		Seiketsu	1	0	1	2	3	67%
	Shitsuke	1	0	0	1	3	33%		Shitsuke	0	1	1	2	3	67%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 99. Ficha de Seguimiento y Cumplimiento de 5´S (16)

Ficha de Seguimiento y Cumplimiento 5´S			
Empresa	FQ Ingenieros S.A.C	Área	Producción
Método	Post-Test	Proceso	Montaje de Luminarias
Elaborado	Jhoel Yupan Quiñones	Mes	Abril

Seiri	1	¿Hay equipos o herramientas que no se utilicen o sean innecesarios en el área de trabajo?
	2	¿Existen herramientas en mal estado o inservibles?
	3	¿Existen equipos en mal estado o inservibles?
Seiton	1	¿Hay materiales y/o herramientas fuera de su lugar o carecen de lugar asignado?
	2	¿Están materiales y/o herramientas fuera del alcance del trabajador?
	3	¿Falta delimitaciones e identificación del área de trabajo?
Seiso	1	¿Existen fugas de aceite, agua o aire en el área de trabajo?
	2	¿Existen suciedad, polvo o basura en el área de trabajo?
	3	¿Existen equipos y/o herramientas sucios?
Seiketsu	1	¿El personal conoce procedimientos y realiza la operación de forma adecuada?
	2	¿Se realiza la operación de forma repetitiva?
	3	¿Las identificaciones y señalizaciones son iguales (estandarizados)?
Shitsuke	1	¿El personal conoce las 5´S, ha recibido capacitación al respecto?
	2	¿Se aplica la cultura de 5´S y los principios de clasificación, orden y limpieza?
	3	¿Se sigue con el cronograma planificado?

Fecha	S	1	2	3	Total	Puntaje Planificado	Indicador de Cumplimiento	Fecha	S	1	2	3	Total	Puntaje Planificado	Indicador de Cumplimiento
16/04/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%	23/04/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%
	Seiton	1	1	1	3	3	100%		Seiton	1	1	1	3	3	100%
	Seiso	1	1	1	3	3	100%		Seiso	1	1	1	3	3	100%
	Seiketsu	1	1	1	3	3	100%		Seiketsu	1	1	1	3	3	100%
	Shitsuke	1	1	1	3	3	100%		Shitsuke	1	1	1	3	3	100%
17/04/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%	24/04/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%
	Seiton	1	1	1	3	3	100%		Seiton	1	1	1	3	3	100%
	Seiso	1	0	1	2	3	67%		Seiso	1	0	1	2	3	67%
	Seiketsu	1	1	1	3	3	100%		Seiketsu	1	1	1	3	3	100%
	Shitsuke	1	1	1	3	3	100%		Shitsuke	1	1	1	3	3	100%
18/04/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%	25/04/2018	Seiri	0	1	1	2	3	67%
	Seiton	1	1	1	3	3	100%		Seiton	0	1	1	2	3	67%
	Seiso	1	1	1	3	3	100%		Seiso	1	1	1	3	3	100%
	Seiketsu	1	0	1	2	3	67%		Seiketsu	1	0	1	2	3	67%
	Shitsuke	1	1	1	3	3	100%		Shitsuke	1	1	1	3	3	100%
19/04/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%	26/04/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%
	Seiton	0	1	1	2	3	67%		Seiton	0	1	1	2	3	67%
	Seiso	0	1	1	2	3	67%		Seiso	0	1	1	2	3	67%
	Seiketsu	1	0	1	2	3	67%		Seiketsu	1	1	1	3	3	100%
	Shitsuke	1	1	1	3	3	100%		Shitsuke	1	1	1	3	3	100%
20/04/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%	27/04/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%
	Seiton	1	1	1	3	3	100%		Seiton	0	1	1	2	3	67%
	Seiso	0	1	1	2	3	67%		Seiso	1	1	1	3	3	100%
	Seiketsu	1	0	1	2	3	67%		Seiketsu	1	0	1	2	3	67%
	Shitsuke	1	1	1	3	3	100%		Shitsuke	1	1	1	3	3	100%
21/04/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%	30/04/2018	Seiri	0	1	1	2	3	67%
	Seiton	1	1	1	3	3	100%		Seiton	1	1	1	3	3	100%
	Seiso	1	1	1	3	3	100%		Seiso	1	1	1	3	3	100%
	Seiketsu	1	0	1	2	3	67%		Seiketsu	1	0	1	2	3	67%
	Shitsuke	1	1	0	2	3	67%		Shitsuke	0	1	0	1	3	33%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 100. Ficha de Seguimiento y Cumplimiento de 5´S (17)

Ficha de Seguimiento y Cumplimiento 5´S			
Empresa	FQ Ingenieros S.A.C	Área	Producción
Método	Post-Test	Proceso	Montaje de Luminarias
Elaborado	Jhoel Yupan Quiñones	Mes	Mayo

Seiri	1	¿Hay equipos o herramientas que no se utilicen o sean innecesarios en el área de trabajo?
	2	¿Existen herramientas en mal estado o inservibles?
	3	¿Existen equipos en mal estado o inservibles?
Seiton	1	¿Hay materiales y/o herramientas fuera de su lugar o carecen de lugar asignado?
	2	¿Están materiales y/o herramientas fuera del alcance del trabajador?
	3	¿Falta delimitaciones e identificación del área de trabajo?
Seiso	1	¿Existen fugas de aceite, agua o aire en el área de trabajo?
	2	¿Existen suciedad, polvo o basura en el área de trabajo?
	3	¿Existen equipos y/o herramientas sucios?
Seiketsu	1	¿El personal conoce procedimientos y realiza la operación de forma adecuada?
	2	¿Se realiza la operación de forma repetitiva?
	3	¿Las identificaciones y señalizaciones son iguales (estandarizados)?
Shitsuke	1	¿El personal conoce las 5´S, ha recibido capacitación al respecto?
	2	¿Se aplica la cultura de 5´S y los principios de clasificación, orden y limpieza?
	3	¿Se sigue con el cronograma planificado?

Fecha	S	1	2	3	Total	Puntaje Planificado	Indicador de Cumplimiento	Fecha	S	1	2	3	Total	Puntaje Planificado	Indicador de Cumplimiento
2/05/2018	Seiri	1	1	0	2	3	67%	9/05/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%
	Seiton	1	1	1	3	3	100%		Seiton	1	1	1	3	3	100%
	Seiso	0	1	1	2	3	67%		Seiso	1	1	1	3	3	100%
	Seiketsu	1	1	1	3	3	100%		Seiketsu	1	0	1	2	3	67%
	Shitsuke	1	1	1	3	3	100%		Shitsuke	1	1	1	3	3	100%
3/05/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%	10/05/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%
	Seiton	1	1	1	3	3	100%		Seiton	0	1	1	2	3	67%
	Seiso	1	1	1	3	3	100%		Seiso	0	0	1	1	3	33%
	Seiketsu	1	1	1	3	3	100%		Seiketsu	1	1	1	3	3	100%
	Shitsuke	1	1	1	3	3	100%		Shitsuke	1	1	1	3	3	100%
4/05/2018	Seiri	0	1	1	2	3	67%	11/05/2018	Seiri	0	1	1	2	3	67%
	Seiton	0	1	1	2	3	67%		Seiton	1	1	1	3	3	100%
	Seiso	1	1	1	3	3	100%		Seiso	0	1	1	2	3	67%
	Seiketsu	1	0	1	2	3	67%		Seiketsu	1	1	1	3	3	100%
	Shitsuke	1	1	1	3	3	100%		Shitsuke	1	1	0	2	3	67%
5/05/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%	12/05/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%
	Seiton	0	1	1	2	3	67%		Seiton	1	1	1	3	3	100%
	Seiso	0	1	1	2	3	67%		Seiso	1	1	1	3	3	100%
	Seiketsu	1	0	1	2	3	67%		Seiketsu	1	0	1	2	3	67%
	Shitsuke	1	1	1	3	3	100%		Shitsuke	1	1	0	2	3	67%
7/05/2018	Seiri	0	1	1	2	3	67%	14/05/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%
	Seiton	1	1	1	3	3	100%		Seiton	1	1	1	3	3	100%
	Seiso	0	1	1	2	3	67%		Seiso	0	1	1	2	3	67%
	Seiketsu	1	0	1	2	3	67%		Seiketsu	1	0	1	2	3	67%
	Shitsuke	1	1	1	3	3	100%		Shitsuke	1	0	1	2	3	67%
8/05/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%	15/05/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%
	Seiton	1	1	1	3	3	100%		Seiton	1	1	1	3	3	100%
	Seiso	1	1	1	3	3	100%		Seiso	1	1	1	3	3	100%
	Seiketsu	1	0	1	2	3	67%		Seiketsu	1	1	1	3	3	100%
	Shitsuke	1	1	0	2	3	67%		Shitsuke	1	1	1	3	3	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 101. Ficha de Seguimiento y Cumplimiento de 5´S (18)

Ficha de Seguimiento y Cumplimiento 5´S			
Empresa	FQ Ingenieros S.A.C	Área	Producción
Método	Post-Test	Proceso	Montaje de Luminarias
Elaborado	Jhoel Yupan Quiñones	Mes	Mayo

Seiri	1	¿Hay equipos o herramientas que no se utilicen o sean innecesarios en el área de trabajo?
	2	¿Existen herramientas en mal estado o inservibles?
	3	¿Existen equipos en mal estado o inservibles?
Seiton	1	¿Hay materiales y/o herramientas fuera de su lugar o carecen de lugar asignado?
	2	¿Están materiales y/o herramientas fuera del alcance del trabajador?
	3	¿Falta delimitaciones e identificación del área de trabajo?
Seiso	1	¿Existen fugas de aceite, agua o aire en el área de trabajo?
	2	¿Existen suciedad, polvo o basura en el área de trabajo?
	3	¿Existen equipos y/o herramientas sucios?
Seiketsu	1	¿El personal conoce procedimientos y realiza la operación de forma adecuada?
	2	¿Se realiza la operación de forma repetitiva?
	3	¿Las identificaciones y señalizaciones son iguales (estandarizados)?
Shitsuke	1	¿El personal conoce las 5´S, ha recibido capacitación al respecto?
	2	¿Se aplica la cultura de 5´S y los principios de clasificación, orden y limpieza?
	3	¿Se sigue con el cronograma planificado?

Fecha	S	1	2	3	Total	Puntaje Planificado	Indicador de Cumplimiento	Fecha	S	1	2	3	Total	Puntaje Planificado	Indicador de Cumplimiento
16/05/2018	Seiri	1	0	1	2	3	67%	24/05/2018	Seiri	0	1	0	1	3	33%
	Seiton	1	1	1	3	3	100%		Seiton	1	1	1	3	3	100%
	Seiso	0	1	1	2	3	67%		Seiso	1	1	1	3	3	100%
	Seiketsu	1	1	1	3	3	100%		Seiketsu	1	0	1	2	3	67%
	Shitsuke	1	1	1	3	3	100%		Shitsuke	1	1	0	2	3	67%
17/05/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%	25/05/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%
	Seiton	1	1	1	3	3	100%		Seiton	0	1	1	2	3	67%
	Seiso	1	0	1	2	3	67%		Seiso	1	1	1	3	3	100%
	Seiketsu	1	1	1	3	3	100%		Seiketsu	1	0	1	2	3	67%
	Shitsuke	1	1	1	3	3	100%		Shitsuke	1	1	1	3	3	100%
18/05/2018	Seiri	0	1	1	2	3	67%	26/05/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%
	Seiton	0	1	1	2	3	67%		Seiton	1	0	1	2	3	67%
	Seiso	1	1	1	3	3	100%		Seiso	1	1	1	3	3	100%
	Seiketsu	1	0	1	2	3	67%		Seiketsu	1	1	1	3	3	100%
	Shitsuke	1	1	1	3	3	100%		Shitsuke	1	1	1	3	3	100%
19/05/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%	28/05/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%
	Seiton	0	1	1	2	3	67%		Seiton	1	0	1	2	3	67%
	Seiso	0	1	1	2	3	67%		Seiso	0	1	1	2	3	67%
	Seiketsu	1	0	1	2	3	67%		Seiketsu	1	0	1	2	3	67%
	Shitsuke	1	1	1	3	3	100%		Shitsuke	1	1	1	3	3	100%
21/05/2018	Seiri	0	1	1	2	3	67%	29/05/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%
	Seiton	1	1	1	3	3	100%		Seiton	1	1	1	3	3	100%
	Seiso	1	1	1	3	3	100%		Seiso	1	1	1	3	3	100%
	Seiketsu	1	0	1	2	3	67%		Seiketsu	1	0	1	2	3	67%
	Shitsuke	1	1	1	3	3	100%		Shitsuke	1	1	1	3	3	100%
22/05/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%	30/05/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%
	Seiton	1	1	1	3	3	100%		Seiton	1	1	1	3	3	100%
	Seiso	1	1	1	3	3	100%		Seiso	0	1	1	2	3	67%
	Seiketsu	1	0	1	2	3	67%		Seiketsu	1	1	1	3	3	100%
	Shitsuke	1	1	0	2	3	67%		Shitsuke	1	1	0	2	3	67%
23/05/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%	31/05/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%
	Seiton	0	1	1	2	3	67%		Seiton	0	1	1	2	3	67%
	Seiso	1	1	1	3	3	100%		Seiso	0	1	1	2	3	67%
	Seiketsu	1	0	1	2	3	67%		Seiketsu	1	0	1	2	3	67%
	Shitsuke	1	1	1	3	3	100%		Shitsuke	1	1	1	3	3	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 102. Ficha de Seguimiento y Cumplimiento de 5´S (19)

Ficha de Seguimiento y Cumplimiento 5´S			
Empresa	FQ Ingenieros S.A.C	Área	Producción
Método	Post-Test	Proceso	Montaje de Luminarias
Elaborado	Jhoel Yupan Quiñones	Mes	Junio

Seiri	1	¿Hay equipos o herramientas que no se utilicen o sean innecesarios en el área de trabajo?
	2	¿Existen herramientas en mal estado o inservibles?
	3	¿Existen equipos en mal estado o inservibles?
Seiton	1	¿Hay materiales y/o herramientas fuera de su lugar o carecen de lugar asignado?
	2	¿Están materiales y/o herramientas fuera del alcance del trabajador?
	3	¿Falta delimitaciones e identificación del área de trabajo?
Seiso	1	¿Existen fugas de aceite, agua o aire en el área de trabajo?
	2	¿Existen suciedad, polvo o basura en el área de trabajo?
	3	¿Existen equipos y/o herramientas sucios?
Seiketsu	1	¿El personal conoce procedimientos y realiza la operación de forma adecuada?
	2	¿Se realiza la operación de forma repetitiva?
	3	¿Las identificaciones y señalizaciones son iguales (estandarizados)?
Shitsuke	1	¿El personal conoce las 5´S, ha recibido capacitación al respecto?
	2	¿Se aplica la cultura de 5´S y los principios de clasificación, orden y limpieza?
	3	¿Se sigue con el cronograma planificado?

Fecha	S	1	2	3	Total	Puntaje Planificado	Indicador de Cumplimiento	Fecha	S	1	2	3	Total	Puntaje Planificado	Indicador de Cumplimiento
1/06/2018	Seiri	1	1	0	2	3	67%	8/06/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%
	Seiton	1	1	1	3	3	100%		Seiton	1	1	1	3	3	100%
	Seiso	0	1	1	2	3	67%		Seiso	1	1	1	3	3	100%
	Seiketsu	1	1	1	3	3	100%		Seiketsu	1	0	1	2	3	67%
	Shitsuke	1	1	1	3	3	100%		Shitsuke	1	1	1	3	3	100%
2/06/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%	9/06/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%
	Seiton	1	1	1	3	3	100%		Seiton	0	1	1	2	3	67%
	Seiso	1	1	1	3	3	100%		Seiso	0	0	1	1	3	33%
	Seiketsu	1	1	1	3	3	100%		Seiketsu	1	1	1	3	3	100%
	Shitsuke	1	1	1	3	3	100%		Shitsuke	1	1	1	3	3	100%
4/06/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%	11/06/2018	Seiri	0	1	1	2	3	67%
	Seiton	0	1	1	2	3	67%		Seiton	1	1	1	3	3	100%
	Seiso	1	1	1	3	3	100%		Seiso	0	1	1	2	3	67%
	Seiketsu	1	0	1	2	3	67%		Seiketsu	1	1	1	3	3	100%
	Shitsuke	1	1	1	3	3	100%		Shitsuke	1	1	0	2	3	67%
5/06/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%	12/06/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%
	Seiton	0	1	1	2	3	67%		Seiton	1	1	1	3	3	100%
	Seiso	0	1	1	2	3	67%		Seiso	1	1	1	3	3	100%
	Seiketsu	1	0	1	2	3	67%		Seiketsu	1	1	1	3	3	100%
	Shitsuke	1	1	1	3	3	100%		Shitsuke	1	1	0	2	3	67%
6/06/2018	Seiri	0	1	1	2	3	67%	13/06/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%
	Seiton	1	1	1	3	3	100%		Seiton	1	1	1	3	3	100%
	Seiso	0	1	1	2	3	67%		Seiso	0	1	1	2	3	67%
	Seiketsu	1	0	1	2	3	67%		Seiketsu	1	0	1	2	3	67%
	Shitsuke	1	1	1	3	3	100%		Shitsuke	1	0	1	2	3	67%
7/06/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%	14/06/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%
	Seiton	1	1	1	3	3	100%		Seiton	1	1	1	3	3	100%
	Seiso	1	1	1	3	3	100%		Seiso	1	1	1	3	3	100%
	Seiketsu	1	1	1	3	3	100%		Seiketsu	1	1	1	3	3	100%
	Shitsuke	1	1	0	2	3	67%		Shitsuke	1	1	1	3	3	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 103. Ficha de Seguimiento y Cumplimiento de 5´S (20)

Ficha de Seguimiento y Cumplimiento 5´S			
Empresa	FQ Ingenieros S.A.C	Área	Producción
Método	Post-Test	Proceso	Montaje de Luminarias
Elaborado	Jhoel Yupan Quiñones	Mes	Junio

Seiri	1	¿Hay equipos o herramientas que no se utilicen o sean innecesarios en el área de trabajo?
	2	¿Existen herramientas en mal estado o inservibles?
	3	¿Existen equipos en mal estado o inservibles?
Seiton	1	¿Hay materiales y/o herramientas fuera de su lugar o carecen de lugar asignado?
	2	¿Están materiales y/o herramientas fuera del alcance del trabajador?
	3	¿Falta delimitaciones e identificación del área de trabajo?
Seiso	1	¿Existen fugas de aceite, agua o aire en el área de trabajo?
	2	¿Existen suciedad, polvo o basura en el área de trabajo?
	3	¿Existen equipos y/o herramientas sucios?
Seiketsu	1	¿El personal conoce procedimientos y realiza la operación de forma adecuada?
	2	¿Se realiza la operación de forma repetitiva?
	3	¿Las identificaciones y señalizaciones son iguales (estandarizados)?
Shitsuke	1	¿El personal conoce las 5´S, ha recibido capacitación al respecto?
	2	¿Se aplica la cultura de 5´S y los principios de clasificación, orden y limpieza?
	3	¿Se sigue con el cronograma planificado?

Fecha	S	1	2	3	Total	Puntaje Planificado	Indicador de Cumplimiento	Fecha	S	1	2	3	Total	Puntaje Planificado	Indicador de Cumplimiento
15/06/2018	Seiri	1	0	1	2	3	67%	23/06/2018	Seiri	1	1	0	2	3	67%
	Seiton	1	1	1	3	3	100%		Seiton	1	1	1	3	3	100%
	Seiso	0	1	1	2	3	67%		Seiso	1	1	1	3	3	100%
	Seiketsu	1	1	1	3	3	100%		Seiketsu	1	1	1	3	3	100%
	Shitsuke	1	1	1	3	3	100%		Shitsuke	1	1	0	2	3	67%
16/06/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%	25/06/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%
	Seiton	1	1	1	3	3	100%		Seiton	0	1	1	2	3	67%
	Seiso	1	0	1	2	3	67%		Seiso	1	1	1	3	3	100%
	Seiketsu	1	1	1	3	3	100%		Seiketsu	1	1	1	3	3	100%
	Shitsuke	1	1	1	3	3	100%		Shitsuke	1	1	1	3	3	100%
18/06/2018	Seiri	0	1	1	2	3	67%	26/06/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%
	Seiton	0	1	1	2	3	67%		Seiton	1	0	1	2	3	67%
	Seiso	1	1	1	3	3	100%		Seiso	1	1	1	3	3	100%
	Seiketsu	1	0	1	2	3	67%		Seiketsu	1	1	1	3	3	100%
	Shitsuke	1	1	1	3	3	100%		Shitsuke	1	1	1	3	3	100%
19/06/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%	27/06/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%
	Seiton	0	1	1	2	3	67%		Seiton	1	0	1	2	3	67%
	Seiso	0	1	1	2	3	67%		Seiso	0	1	1	2	3	67%
	Seiketsu	1	0	1	2	3	67%		Seiketsu	1	0	1	2	3	67%
	Shitsuke	1	1	1	3	3	100%		Shitsuke	1	1	1	3	3	100%
20/06/2018	Seiri	0	1	1	2	3	67%	28/06/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%
	Seiton	1	1	1	3	3	100%		Seiton	1	1	1	3	3	100%
	Seiso	1	1	1	3	3	100%		Seiso	1	1	1	3	3	100%
	Seiketsu	1	0	1	2	3	67%		Seiketsu	1	0	1	2	3	67%
	Shitsuke	1	1	1	3	3	100%		Shitsuke	1	1	1	3	3	100%
21/06/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%	30/06/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%
	Seiton	1	1	1	3	3	100%		Seiton	1	1	1	3	3	100%
	Seiso	1	1	1	3	3	100%		Seiso	1	1	1	3	3	100%
	Seiketsu	1	0	1	2	3	67%		Seiketsu	1	1	1	3	3	100%
	Shitsuke	1	1	0	2	3	67%		Shitsuke	1	1	0	2	3	67%
22/06/2018	Seiri	1	1	1	3	3	100%		Seiri	0	0	0	0	3	0%
	Seiton	0	1	1	2	3	67%		Seiton	0	0	0	0	3	0%
	Seiso	1	1	1	3	3	100%		Seiso	0	0	0	0	3	0%
	Seiketsu	1	0	1	2	3	67%		Seiketsu	0	0	0	0	3	0%
	Shitsuke	1	1	1	3	3	100%		Shitsuke	0	0	0	0	3	0%

Fuente: Elaboración propia

Luego de obtener los datos finales, se comparan los resultados pre-test y post-test de nuestra variable independiente para ver gráficamente la mejora que se realizó.

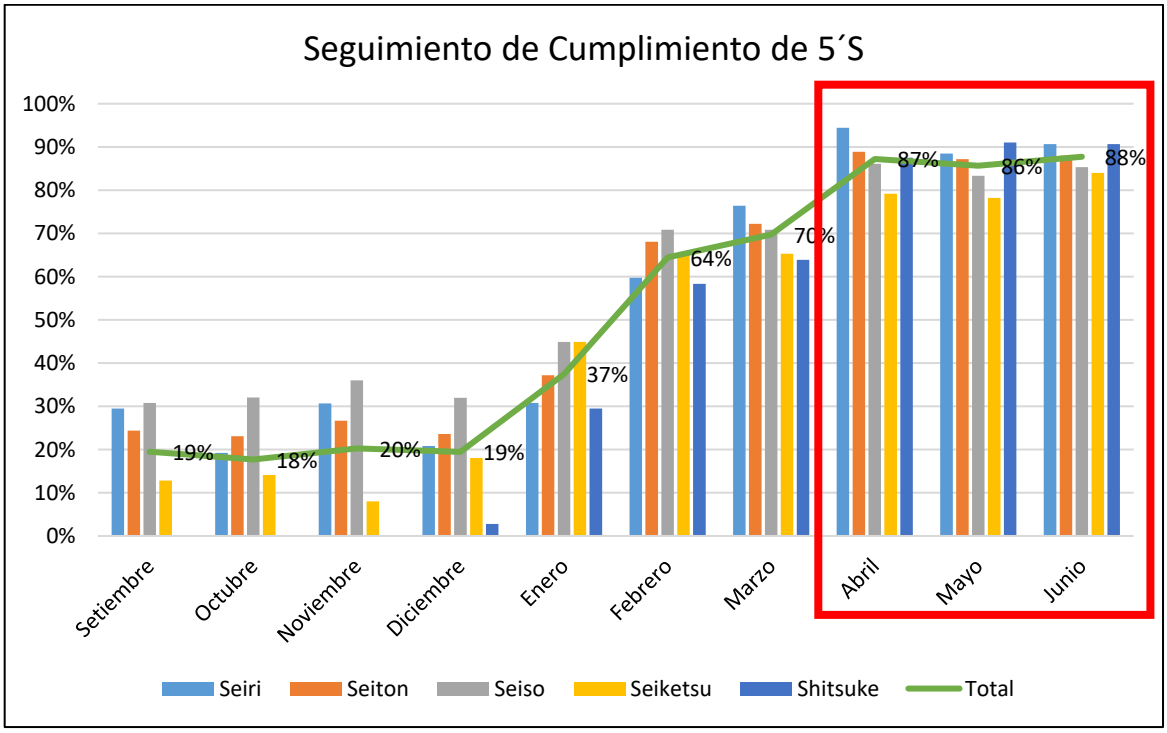


Figura 91. Comparación de Metodología 5´S

Fuente: Elaboración propia

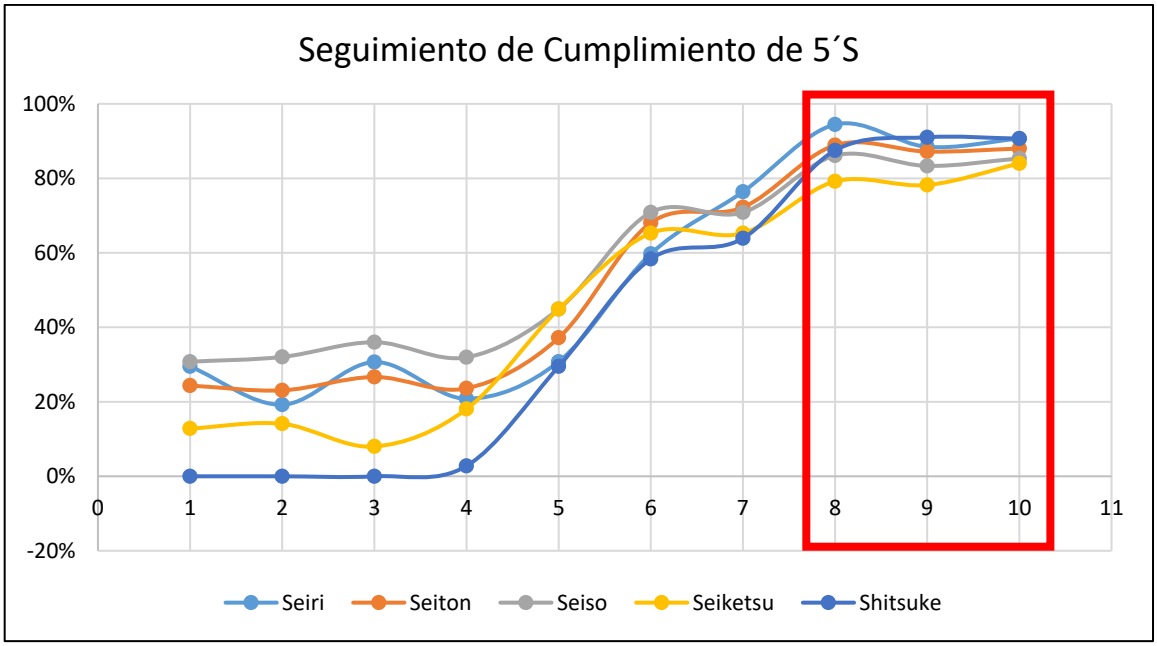


Figura 92. Pre-test vs Post-test

Fuente: Elaboración propia

2.7.4.7.- Costeo del producto actual (Post-Test)

Luego, para finalizar, se realizó el cálculo del costo unitario variable final del producto, teniendo en cuenta el costo de la materia prima, mano de obra e insumos de fabricación (costo de los servicios y otros). En este caso, el producto es 01 luminarias; para ello se inicia con los siguientes cuadros, que se muestran a continuación.

Tabla 104. Costo de materia prima

Materia Prima	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Perfiles de Aluminio	Unidad	150.1	S/ 49.90	S/ 7,491.65
Cable 4mm	Rollo	11	S/ 99.00	S/ 1,114.74
Cable de 2.5mm	Rollo	6	S/ 79.00	S/ 444.77
Cinta Aislante	Metro	113	S/ 4.80	S/ 540.48
Terminales tipo Pin	Unidad	3378	S/ 0.42	S/ 1,418.76
Clips de Sujeción	Caja	2256	S/ 0.25	S/ 564.00
Luminaria (M.P)	Unidad	563	S/ 73.24	S/ 41,234.12
Total Materia Prima				S/ 52,808.52

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 104, muestra que el costo total es de S/. 52,808.52, monto utilizado para 563 luminarias instaladas por un mes (mes de abril).

Asimismo, se procedió a realizar el análisis de costo de la mano de obra de la empresa: Para ello se indica los pagos que realiza la empresa por concepto de encontrarse el personal en planilla, los cuales son explicados a continuación:

- Vacaciones, se calculan en base a 1/12 que nos da un resultado de 8.33% del total del sueldo mensual del colaborador.
- Gratificaciones, se calculan en base a 2/12 que nos da un resultado de 16.67% del total del sueldo mensual del colaborador.
- Compensación tiempo servicio, se calculan en base a 2/12 que nos da un resultado de 16.67% del total del sueldo mensual del colaborador.
- Es-salud, se calculan en base al 9% del total del sueldo mensual del colaborador.

Tabla 105. Beneficios sociales

Calculo de Pago			
Categoría	Operario Electricista	Sueldo	S/ 1,580.00
Beneficios	Vacaciones	8.33%	S/ 131.61
	Gratificaciones	16.67%	S/ 263.39
	CTS	16.67%	S/ 263.39
	Essalud	9.00%	S/ 142.20
Costo total			S/ 2,380.59

Calculo de Pago			
Categoría	Oficial Electricista	Sueldo	S/ 1,360.00
Beneficios	Vacaciones	8.33%	S/ 113.29
	Gratificaciones	16.67%	S/ 226.71
	CTS	16.67%	S/ 226.71
	Essalud	9.00%	S/ 122.40
Costo total			S/ 2,049.11

Calculo de Pago			
Categoría	Ayudante Electricista	Sueldo	S/ 1,016.00
Beneficios	Vacaciones	8.33%	S/ 84.63
	Gratificaciones	16.67%	S/ 169.37
	CTS	16.67%	S/ 169.37
	Essalud	9.00%	S/ 91.44
Costo total			S/ 1,530.81

Fuente: Elaboración propia

Debido a que la empresa cubre los beneficios de los trabajadores, también es tomado en cuenta; igualmente se explica que no existen horas extras por parte de los trabajadores de la empresa, debido a que la municipalidad de San Miguel prohíbe realizar trabajos pasados las 17:00, bajo órdenes de penalidad y suspensión temporal de los trabajados

Tabla 106. Costo de mano de obra

Mano de Obra	Cantidad	Precio Unitario	Total
Operario Electricista	1.00	S/ 2,380.59	S/ 2,380.59
Oficial Electricista	2.00	S/ 2,049.11	S/ 4,098.22
Ayudante Electricista	2.00	S/ 1,530.81	S/ 3,061.61
Total Mano de Obra			S/ 9,540.42

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 106, se determina que el costo de mano de obra es de S/. 9,540.42 por 563 de luminarias instaladas. Luego de ello, se presentan los costos indirectos de fabricación (insumos utilizados).

Tabla 107. Costos indirectos de fabricación

Insumo	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Benzina	Galón	5.64	S/ 7.90	S/ 44.56
Pilas AA	Unidad	2.00	S/ 5.00	S/ 10.00
Laser Marcador	Unidad	0.05	S/ 150.00	S/ 7.50
Plumon Inteleble Grueso	Unidad	3.76	S/ 3.20	S/ 12.03
Regla metaliza	Unidad	0.05	S/ 12.00	S/ 0.60
Escalimetro	Unidad	0.05	S/ 21.00	S/ 1.05
Cuchilla para Drywall	Unidad	0.05	S/ 15.00	S/ 0.75
Planos	Global	1.00	S/ 50.00	S/ 50.00
Agua	Caja	4.00	S/ 20.00	S/ 80.00
Luz	Global	1.00	S/ 420.00	S/ 420.00
Baño	Global	0.25	S/ 50.00	S/ 12.50
Total Insumo				S/ 638.99

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 107, se determina que los C.I.F (Insumos Utilizados), utilizado en montaje de equipos de alumbrado (563 und.), costo de insumo es de S/.638.99.

Luego, se procede a obtener el costo total variable por el montaje de 563 luminarias (mes de abril). Ello se refleja en la tabla 108, cuyo total es de S/. 62,987.84.

Tabla 108. Costo total variable

Costo Variable	Cantidad
Materia Prima	S/ 52,808.52
Mano de Obra	S/ 9,540.42
Insumo	S/ 638.89
Costo Total Variable	S/ 62,987.84

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se procede al cálculo del costo unitario variable del producto, teniendo en cuenta los costos hallados anteriormente.

Tabla 109. Costo del unitario variable

Costo Unitario Variable	Cantidad
Costo Variable	S/ 62,987.84
Unidades	S/ 563.00
Costo Unitario Variable	S/ 111.88

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 109, muestra que el costo unitario variable, conlleva el trabajo de montaje de una luminaria el cual es de S/. 111.88 por unidad instalada, luego se logra verificar que el costo unitario inicial fue de S/.117.19 y después de la implementación se logró reducir el costo unitario en S/.5.31, como se muestra a continuación:

En la siguiente tabla (110), podemos observar la diferencia entre el costo unitario variable inicial y el final.

Tabla 110. Diferencia de costo unitario variable

Costo Unitario Variable	Cantidad
Costo Unitario Variable Antes	S/ 117.19
Costo Unitario Variable Después	S/ 111.88
Diferencia Costo Unitario Variable	S/ 5.31

Fuente: Elaboración propia

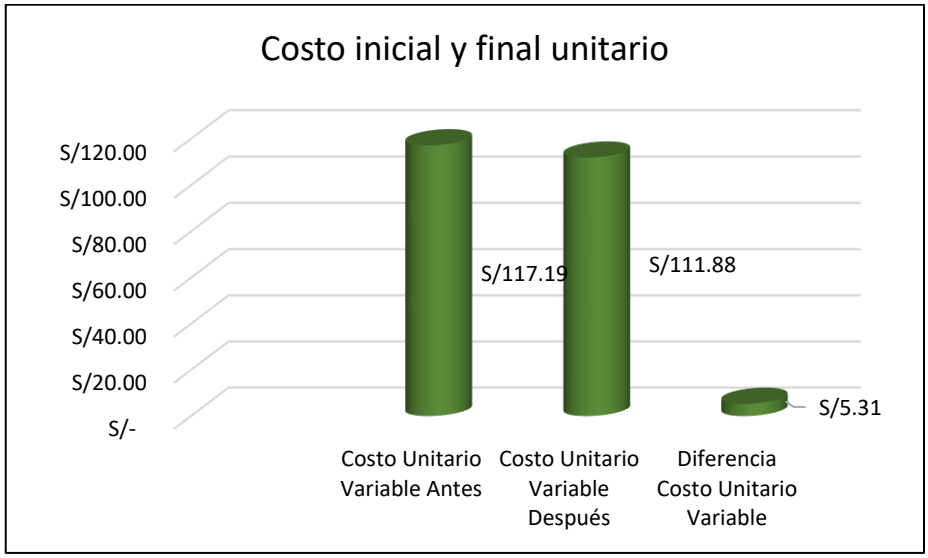


Figura 93. Costo unitario inicial y actual

Fuente: Elaboración propia

2.7.5.- Análisis económico financiero

En este análisis, se realizará la evaluación económica de la implementación de la metodología de 5´S. Primero se identificarán y calcularán los costos y beneficios que se obtienen por la implementación, para posteriormente calcular la ratio Costo-Beneficio.

2.7.5.1 Gastos de la Implementación

A continuación, se presentan las inversiones realizadas en los requerimientos solicitados y las horas-hombre utilizadas para la implementación (esto solo incluye las capacitaciones, charlas durante el primer mes) de la metodología de 5´S.

Para indicar en la tabla 111, se muestra como horas de capacitación (5 horas), que se refiere al tiempo de capacitación de 1 hora por cada "S" y las horas de implementación son 13 horas. Esto significa las horas utilizadas durante los trabajos en campo (30 minutos) de implementación por día durante el mes inicial de implementación.

Asimismo, se indica que la capacitación y horas de implementación incluyen a todo el personal que se encuentra en el proyecto.

Tabla 111. Horas-hombre utilizados para mejora

CAMBIO DE ALCANCE EN EL PROYECTO DE IIEE

Proyecto : 3RA AMPLIACION C.C. PLAZA SAN MIGUEL
Cliente FQ INGENIEROS SAC
Ubicación : C.C. PLAZA SAN MIGUEL

ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	CAPACITACION	IMPLEMENTACION	TOTAL HORAS	COSTO /HORA	IMPLEMENTACION
01.00	**RECURSOS HUMANOS**			Horas	Horas			
01.01	Residente de Proyecto	und	1.00	5.00	13.00	18.00	S/ 25.11	S/ 452.01
01.02	Adjunto de Proyecto	und	1.00	5.00	13.00	18.00	S/ 12.56	S/ 226.01
01.03	Supervisor Ssoma	und	1.00	5.00	13.00	18.00	S/ 17.58	S/ 316.41
01.04	Operario Electricista	und	6.00	5.00	13.00	108.00	S/ 9.92	S/ 1,071.26
01.05	Oficial Electricista	und	5.00	5.00	13.00	90.00	S/ 8.54	S/ 768.42
01.06	Ayudante Electricista	und	8.00	5.00	13.00	144.00	S/ 6.38	S/ 918.48
	COSTO DIRECTO TOTAL RECURSO HUMANO							**S/ 3,752.59**

Fuente: Elaboración propia

Como indica la tabla 111, tenemos lo invertido en la implementación en el mes de enero de 2018, en lo que respecta a la capacitación e implementación inicial del personal. Con ello se

genera el monto de gasto inicial de implementación de 3,752.59 soles, solo en gastos de capacitación a todo el personal del proyecto.

En la siguiente tabla (112), se indica el gasto total en el mes de enero, para la realización de la implementación, el cual se refleja en el presupuesto mostrado, con ello se puede indicar el monto total invertido en la implementación, que es de 4,254.09 soles.

Tabla 112. Presupuesto inicial de la implementación

CAMBIO DE ALCANCE EN EL PROYECTO DE IIEE

Proyecto : 3RA AMPLIACION C.C. PLAZA SAN MIGUEL
Cliente FQ INGENIEROS SAC
Ubicación : C.C. PLAZA SAN MIGUEL
Fecha : 03/01/2018

ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	S/. C.U.	S/. PARCIAL
01.00	**RECURSOS HUMANOS**				
	Residente de Proyecto	Gbl	1.00	452.01	452.01
	Adjunto de Proyecto	Gbl	1.00	226.01	226.01
	Supervisor Ssoma	Gbl	1.00	316.41	316.41
	Operario Electricista	Gbl	1.00	1,071.26	1,071.26
	Oficial Electricista	Gbl	1.00	768.42	768.42
	Ayudante Electricista	Gbl	1.00	918.48	918.48
02.00	**RECURSOS MATERIALES**				
	Parihuelas	und	3.00	80.00	240.00
	Cronometro	und	1.00	120.00	120.00
	Escoba	und	4.00	8.00	32.00
	Materiales impresos	und	1.00	80.00	80.00
	Cinta delimitadora	und	1.00	24.00	24.00
	Lapiceros	und	4.00	0.50	2.00
	Memoria externa USB 32 gb	und	1.00	3.20	3.20
	Tablilla de registro	und	2.00	0.15	0.30
	COSTO DIRECTO TOTAL DE LA IMPLEMENTACION				**4,254.09**

Fuente: Elaboración propia

Luego de ello tenemos los gastos que se originan por el sostenimiento de la metodología de las 5´S, durante el periodo faltante viable del proyecto, el cual es de 14 meses incluyendo los meses de implementación, que fueron en total de enero 2018 a marzo 2019.

En la tabla 113 y 114, podemos notar el itemizado de lo necesitado para el sostenimiento de la implementación de la metodología de las 5´S, en él se analiza los recursos humanos (capacitación, charlas, limpieza, utilizados diariamente en el proyecto), además de los recursos materiales y recursos externos necesarios para la viabilidad del proyecto.

Tabla 113. Recursos externo y materiales para sostener la implementación

CAMBIO DE ALCANCE EN EL PROYECTO DE IIEE

Proyecto : 3RA AMPLIACION C.C. PLAZA SAN MIGUEL
Cliente FQ INGENIEROS SAC
Ubicación : C.C. PLAZA SAN MIGUEL
Fecha : 03/02/2018

ITEM	DESCRIPCION	UND	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	S/. C.U.
02.00	RECURSOS MATERIALES																
	Parihuelas	und	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	80.00
	Cronometro	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	120.00
	Escoba	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	8.00
	Materiales impresos	und	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	80.00
	Cinta delimitadora	und	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	24.00
	Lapiceros	und	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.50
	Memoria externa USB 32 gb	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.20
	Tablilla de registro	und	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15
03.00	RECURSOS EXTERNOS																
	Auditoria	Gbl	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	2,200.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 114. Recursos humanos para sostener la implementación

CAMBIO DE ALCANCE EN EL PROYECTO DE IIEE

Proyecto : 3RA AMPLIACION C.C. PLAZA SAN MIGUEL
Cliente FQ INGENIEROS SAC
Ubicación : C.C. PLAZA SAN MIGUEL

ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	COSTO /HORA	
01.00	RECURSOS HUMANOS																		
01.01	Residente de Proyecto	und	1.00	6.50	6.50	6.75	7.00	6.75	6.75	7.00	6.75	7.00	6.75	6.50	7.00	6.50	7.00	S/	25.11
01.02	Adjunto de Proyecto	und	1.00	6.50	6.50	6.75	7.00	6.75	6.75	7.00	6.75	7.00	6.75	6.50	7.00	6.50	7.00	S/	12.56
01.03	Supervisor Ssoma	und	1.00	6.50	6.50	6.75	7.00	6.75	6.75	7.00	6.75	7.00	6.75	6.50	7.00	6.50	7.00	S/	17.58
01.04	Operario Electricista	und	6.00	6.50	6.50	6.75	7.00	6.75	6.75	7.00	6.75	7.00	6.75	6.50	7.00	6.50	7.00	S/	9.92
01.05	Oficial Electricista	und	5.00	6.50	6.50	6.75	7.00	6.75	6.75	7.00	6.75	7.00	6.75	6.50	7.00	6.50	7.00	S/	8.54
01.06	Ayudante Electricista	und	8.00	6.50	6.50	6.75	7.00	6.75	6.75	7.00	6.75	7.00	6.75	6.50	7.00	6.50	7.00	S/	6.38

Fuente: Elaboración propia

Luego de ello, tenemos los gastos que se originan por el sostenimiento de la metodología de las 5´S, durante el periodo faltante viable del proyecto, el cual es de 11 meses desde el mes abril del 2018 a marzo del 2019 a su vez los tres meses previos (meses de implementación) enero, febrero y marzo del 2018.

Tabla 115. Gastos por recursos humanos

RECURSOS HUMANOS								
Mes	Año	Residente	Adjunto	Ssoma	Operario	Oficial	Ayudante	TOTAL
FEBRERO	2018	S/ 163.23	S/ 81.61	S/114.26	S/ 386.85	S/ 277.48	S/331.67	S/ 1,355.10
MARZO	2018	S/ 163.23	S/ 81.61	S/114.26	S/ 386.85	S/ 277.48	S/331.67	S/ 1,355.10
ABRIL	2018	S/ 169.50	S/ 84.75	S/118.65	S/ 401.72	S/ 288.16	S/344.43	S/ 1,407.22
MAYO	2018	S/ 175.78	S/ 87.89	S/123.05	S/ 416.60	S/ 298.83	S/357.19	S/ 1,459.34
JUNIO	2018	S/ 169.50	S/ 84.75	S/118.65	S/ 401.72	S/ 288.16	S/344.43	S/ 1,407.22
JULIO	2018	S/ 169.50	S/ 84.75	S/119.65	S/ 401.72	S/ 288.16	S/344.43	S/ 1,408.22
AGOSTO	2018	S/ 175.78	S/ 87.89	S/123.05	S/ 416.60	S/ 298.83	S/357.19	S/ 1,459.34
SETIEMBRE	2018	S/ 169.50	S/ 84.75	S/118.65	S/ 401.72	S/ 288.16	S/344.43	S/ 1,407.22
OCTUBRE	2018	S/ 175.78	S/ 87.89	S/123.05	S/ 416.60	S/ 298.83	S/357.19	S/ 1,459.34
NOVIEMBRE	2018	S/ 169.50	S/ 84.75	S/118.65	S/ 401.72	S/ 288.16	S/344.43	S/ 1,407.22
DICIEMBRE	2018	S/ 163.23	S/ 81.61	S/114.26	S/ 386.85	S/ 277.48	S/331.67	S/ 1,355.10
ENERO	2019	S/ 175.78	S/ 87.89	S/123.05	S/ 416.60	S/ 298.83	S/357.19	S/ 1,459.34
FEBRERO	2019	S/ 163.23	S/ 81.61	S/114.26	S/ 386.85	S/ 277.48	S/331.67	S/ 1,355.10
MARZO	2019	S/ 175.78	S/ 87.89	S/123.05	S/ 416.60	S/ 298.83	S/357.19	S/ 1,459.34

Fuente: Elaboración propia

Tabla 116. Gastos por recursos varios

RECURSOS MATERIALES											
Mes	Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TOTAL
FEBRERO	2018	S/ -	S/ -	S/ -	S/ 80.00	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ 80.00
MARZO	2018	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
ABRIL	2018	S/ 80.00	S/ -	S/ -	S/ 80.00	S/ 24.00	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ 184.00
MAYO	2018	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ 0.50	S/ -	S/ -	S/ -	S/ 0.50
JUNIO	2018	S/ -	S/ -	S/ -	S/ 80.00	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ 80.00
JULIO	2018	S/ -	S/ -	S/ 8.00	S/ -	S/ 24.00	S/ -	S/ -	S/ -	S/2,200.00	S/2,232.00
AGOSTO	2018	S/ -	S/ -	S/ -	S/ 80.00	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ 80.00
SETIEMBRE	2018	S/ 80.00	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ 0.50	S/ -	S/ -	S/ -	S/ 80.50
OCTUBRE	2018	S/ -	S/ -	S/ -	S/ 80.00	S/ 24.00	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ 104.00
NOVIEMBRE	2018	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/2,200.00	S/2,200.00
DICIEMBRE	2018	S/ -	S/ -	S/ -	S/ 80.00	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ 80.00
ENERO	2019	S/ -	S/ -	S/ 8.00	S/ -	S/ 24.00	S/ 0.50	S/ -	S/ -	S/ -	S/ 32.50
FEBRERO	2019	S/ 80.00	S/ -	S/ -	S/ 80.00	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ 160.00
MARZO	2019	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -	S/2,200.00	S/2,200.00

Fuente: Elaboración propia

En las tablas 115 y 116, podemos ver los gastos que se tienen como concepto de sostenimientos de la implementación por un periodo de 14 meses.

A continuación, en la tabla 117, podemos notar el total de gastos de sostenibilidad que se incurren por mes en lo que respecta a la viabilidad del proyecto.

Tabla 117. Gasto total por sostenimiento de metodología

SOSTENIMIENTO DE 5´S		
Mes	Año	Total
FEBRERO	2018	S/ 1,435.10
MARZO	2018	S/ 1,355.10
ABRIL	2018	S/ 1,591.22
MAYO	2018	S/ 1,459.84
JUNIO	2018	S/ 1,487.22
JULIO	2018	S/ 3,640.22
AGOSTO	2018	S/ 1,539.34
SETIEMBRE	2018	S/ 1,487.72
OCTUBRE	2018	S/ 1,563.34
NOVIEMBRE	2018	S/ 3,607.22
DICIEMBRE	2018	S/ 1,435.10
ENERO	2019	S/ 1,491.84
FEBRERO	2019	S/ 1,515.10
MARZO	2019	S/ 3,659.34

Fuente: Elaboración propia

2.7.5.2 Margen de contribución montaje de luminarias

Luego para poder hallar el margen de contribución en lo que respecta al montaje de las luminarias adicionales (ello gracias a la implementación) se realiza el cálculo de:

$$Margen\ de\ Contribucion = Ptv - CtV$$

En donde:

- Ptv: Precio total de servicio por montaje de equipo de alumbrado
- CtV: Costo total variable por montaje de equipo de alumbrado

Para hallar el precio total de servicio por montaje de equipos de alumbrado, multiplicamos la cantidad de unidad instalada por precio de venta unitario, que se maneja en el proyecto en estudio.

$$Ptv = PuV \times Qluminaria$$

En donde:

- PuV: precio de venta unitario por servicio de montaje de luminarias
- Q.luminaria: Cantidad proyectada de luminarias

Para hallar el costo variable total por servicio por montaje de equipos de alumbrado, multiplicamos la cantidad de unidad instalada por precio de venta unitario, que se maneja en el proyecto en estudio.

$$CtV = CuV \times Q.luminaria$$

En donde:

- CuV: Costo unitario por servicio de montaje de luminarias
- Q.luminaria: Cantidad proyectada de luminarias

2.7.5.2.1.- Costo unitario por montaje de luminarias

En lo respeta al costo unitario de montaje ha sido analizado en la página 224, en el ítem (2.7.4.7) en él ha realizado en análisis de mano de obra, materia prima e insumos utilizados, teniendo como resultado, el costo unitario final, esto es luego de haber realizado la implementación.

Tabla 118. Costo del unitario

Costo Unitario Variable	Cantidad
Costo Variable	S/ 63,080.73
Unidades	S/ 564.00
Costo Unitario Variable	S/ 111.85

Fuente: tabla 104

2.7.5.2.2.- Cantidad proyectada del montaje de luminarias

En la tabla 119, podemos indicar el análisis para la proyección de la productividad en los meses futuros y viables en el proyecto, el cual es hasta marzo 2019.

Tabla 119. Proyección de la producción

Año	Mes	Días Lab.	Prod. Real	Constante	
2017	julio	24	369	0.065	
2017	agosto	26	403	0.065	
2017	setiembre	26	397	0.065	
2017	octubre	26	402	0.065	
2017	noviembre	25	387	0.065	
2017	diciembre	24	363	0.066	
2018	enero	26	407	0.064	
2018	febrero	24	368	0.065	
2018	marzo	25	384	0.065	
2018	abril	24	530	0.045	
2018	mayo	26	568	0.046	
2018	junio	24	535	0.045	
2018	julio	25	552	0.045	Estimación (proyectado)
2018	agosto	26	574		
2018	setiembre	25	552		
2018	octubre	26	574		
2018	noviembre	25	552		
2018	diciembre	24	530		
2019	enero	26	574		
2019	febrero	24	530		
2019	marzo	26	574		

Fuente: Elaboración propia

Los datos anteriores indicados, serán de importancia para nuestro flujo de caja que se mostrara luego, indico que se está tomando como oportunidad de mejora la diferencia de producción actual y la producción anterior, dicha diferencia es si la mejora que se ha logrado con la implementación de la metodología 5´S.

Para obtener la diferencia que se indica, se ha hallado primero el promedio de la producción de meses anteriores (pre-test), tomando como base los días laborados, la cual se muestra en la tabla 120.

Tabla 120. Promedio de producción anterior

Promedio	
Unidad	Días
367	24
386	25
402	26

Fuente: Elaboración propia

Luego de la tabla 115 y en tabla 116, podemos inferir la diferencia de producción para los meses siguientes.

Tabla 121. Producción mensual proyectada

Año	Mes	Días Lab.	Diferencia	
2017	julio	24		
2017	agosto	26		
2017	setiembre	26		
2017	octubre	26		
2017	noviembre	25		
2017	diciembre	24		
2018	enero	26		
2018	febrero	24		
2018	marzo	25		
2018	abril	24	163	
2018	mayo	26	166	
2018	junio	24	168	
2018	julio	25	166	Estimación (proyectado)
2018	agosto	26	172	
2018	setiembre	25	166	
2018	octubre	26	172	
2018	noviembre	25	166	
2018	diciembre	24	163	
2019	enero	26	172	
2019	febrero	24	163	
2019	marzo	26	172	

Fuente: Elaboración propia

Luego de ello se indica que estos datos obtenidos en la 121, son utilizados en la tabla 117.

2.7.5.2.2.- Precio Unitario por montaje de luminarias

El precio unitario por montaje de equipos de alumbrado es de 170.50 soles; este monto, es un monto fijo el cual ha quedado conciliado con el cliente.

Tabla 122. Flujo de caja

Flujo de caja

Periodos	Periodo 0	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5	Periodo 6	Periodo 7	Periodo 8	Periodo 9	Periodo 10	Periodo 11	Periodo 12	Periodo 13	Periodo 14
Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
Unidad Instalada (Proyectado)	0	0	0	163	166	168	166	172	166	172	166	163	172	163	172
Costo Unitario Variable de Montaje	S/ -	S/ -	S/ -	S/ 111.85	S/ 111.85	S/ 111.85	S/ 111.85	S/ 111.85	S/ 111.85	S/ 111.85	S/ 111.85	S/ 111.85	S/ 111.85	S/ 111.85	S/ 111.85
Costo Variable Total (Concepto de Montaje)	S/ -	S/ -	S/ -	S/ 18,268.06	S/ 18,538.35	S/ 18,827.29	S/ 18,600.47	S/ 19,195.74	S/ 18,600.47	S/ 19,195.74	S/ 18,600.47	S/ 18,238.22	S/ 19,195.74	S/ 18,238.22	S/ 19,195.74
Unidad Instalada (Proyectado)	0	0	0	163	166	168	166	172	166	172	166	163	172	163	172
Precio de Servio Unitario por Montaje	S/ -	S/ -	S/ -	S/ 170.50	S/ 170.50	S/ 170.50	S/ 170.50	S/ 170.50	S/ 170.50	S/ 170.50	S/ 170.50	S/ 170.50	S/ 170.50	S/ 170.50	S/ 170.50
Precio de Servicio Total (Concepto de Montaje)	S/ -	S/ -	S/ -	S/ 27,848.33	S/ 28,260.38	S/ 28,700.83	S/ 28,355.07	S/ 29,262.51	S/ 28,355.07	S/ 29,262.51	S/ 28,355.07	S/ 27,802.84	S/ 29,262.51	S/ 27,802.84	S/ 29,262.51
Margen de Contribucion Total (Concepto de Montaje) - Beneficio	S/ -	S/ -	S/ -	S/ 9,580.27	S/ 9,722.02	S/ 9,873.55	S/ 9,754.60	S/ 10,066.77	S/ 9,754.60	S/ 10,066.77	S/ 9,754.60	S/ 9,564.62	S/ 10,066.77	S/ 9,564.62	S/ 10,066.77
Inversión inicial por implementación	S/ 4,254.09														
Gastos por Sostenimiento		S/ 1,435.10	S/ 1,355.10	S/ 1,591.22	S/ 1,459.84	S/ 1,487.22	S/ 3,640.22	S/ 1,539.34	S/ 1,487.72	S/ 1,563.34	S/ 3,607.22	S/ 1,435.10	S/ 1,491.84	S/ 1,515.10	S/ 3,659.34
Flujo de Caja	S/. -4,254.09	S/. -1,435.10	S/. -1,355.10	S/. 7,989.05	S/. 8,262.18	S/. 8,386.33	S/. 6,114.38	S/. 8,527.43	S/. 8,266.88	S/. 8,503.43	S/. 6,147.38	S/. 8,129.52	S/. 8,574.93	S/. 8,049.52	S/. 6,407.43
Flujo de Caja Acumulado	S/. -4,254.09	S/. -5,689.19	S/. -7,044.29	S/. 944.76	S/. 9,206.95	S/. 17,593.27	S/. 23,707.65	S/. 32,235.08	S/. 40,501.96	S/. 49,005.39	S/. 55,152.77	S/. 63,282.29	S/. 71,857.23	S/. 79,906.75	S/. 86,314.18

Fuente: Elaboración propia

2.7.5.6 Análisis beneficio de montaje de luminarias

Para determinar el Beneficio de la Implementación de la metodología 5´S, se tiene en cuenta los siguientes datos:

Tabla 123. Resumen de flujo de caja

Inversión inicial	-S/ 4,254.09
Mes 1	-S/ 1,435.10
Mes 2	-S/ 1,355.10
Mes 3	S/ 7,989.05
Mes 4	S/ 8,262.18
Mes 5	S/ 8,386.33
Mes 6	S/ 6,114.38
Mes 7	S/ 8,527.43
Mes 8	S/ 8,266.88
Mes 9	S/ 8,503.43
Mes 10	S/ 6,147.38
Mes 11	S/ 8,129.52
Mes 12	S/ 8,574.93
Mes 13	S/ 8,049.52
Mes 14	S/ 6,407.43

Fuente: Elaboración propia

Luego de ello, con la información obtenida en la tabla 123, podemos obtener nuestro VAN, TIR y nuestro periodo de recuperación de nuestro proyecto.

Tabla 124. Viabilidad de la implementación

VAN	86314.2
TIR	57%
Periodo de Recuperación	1.77

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 124, podemos ver que nuestro trabajo es viable, al ser el VAN mayor a 0, podemos Inferir y demostrar que el proyecto es viable (rentable), luego, al obtener los datos para el tener el TIR, 57%, supone un retorno de la inversión equiparable a unos tipos de interés altos que posiblemente no se encuentren en el mercado. Por ello, como vemos se

aproxima a cero (0.57). Entendemos que el TIR es adecuado por ello estamos ante un proyecto rentable, notamos que el periodo de recuperación es mayor a 1.

Finalmente se realiza el análisis costo beneficio para determinar si el proyecto es viable, esto se demostrará con el resultado obtenido de la división del beneficio obtenido en la venta anual sobre los costos de fabricación anual más el costo del proyecto, si el resultado es mayor a 1, entonces el proyecto es viable; si el resultado es menos a 1, entonces el proyecto debe ser rechazado.

$$B/C = \frac{342{,}530.48}{256{,}216.30} = 1.34$$

El resultado del análisis realizado es 1.34, es decir, mayor que 1; en consecuencia, la inversión es viable. Además, esto significa que, por cada sol invertido en el proyecto, la ganancia será de 0.34.

III.- RESULTADOS

3.1.- Análisis descriptivo

En la presente investigación se realiza un análisis descriptivo a los resultados obtenidos antes y después de la implementación de la metodología 5´S, para ello se analizará la variable dependiente y la variable independiente.

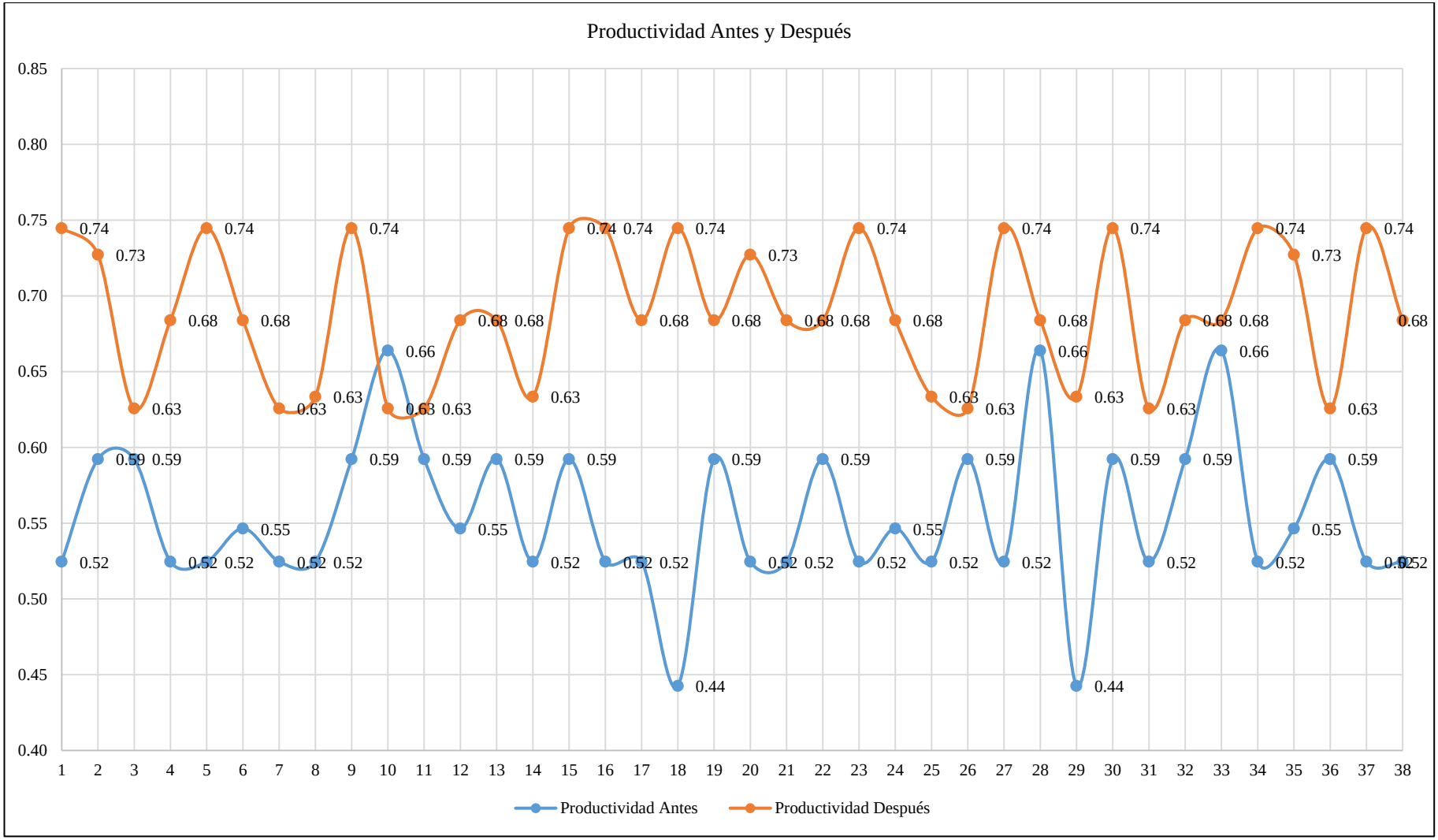
3.1.1.- Variable dependiente: Productividad

Tabla 125. Productividad antes y después

Ítem	Productividad Antes	Productividad Después	Ítem	Productividad Antes	Productividad Después
1	0.52	0.74	39	0.59	0.68
2	0.59	0.73	40	0.52	0.74
3	0.59	0.63	41	0.44	0.83
4	0.52	0.68	42	0.59	0.63
5	0.52	0.74	43	0.52	0.68
6	0.55	0.68	44	0.59	0.68
7	0.52	0.63	45	0.52	0.63
8	0.52	0.63	46	0.52	0.68
9	0.59	0.74	47	0.55	0.73
10	0.66	0.63	48	0.59	0.74
11	0.59	0.63	49	0.52	0.68
12	0.55	0.68	50	0.59	0.68
13	0.59	0.68	51	0.59	0.74
14	0.52	0.63	52	0.52	0.63
15	0.59	0.74	53	0.55	0.74
16	0.52	0.74	54	0.59	0.68
17	0.52	0.68	55	0.52	0.63
18	0.44	0.74	56	0.59	0.68
19	0.59	0.68	57	0.59	0.63
20	0.52	0.73	58	0.44	0.68
21	0.52	0.68	59	0.59	0.68
22	0.59	0.68	60	0.52	0.74
23	0.52	0.74	61	0.52	0.63
24	0.55	0.68	62	0.52	0.74
25	0.52	0.63	63	0.59	0.83
26	0.59	0.63	64	0.55	0.68
27	0.52	0.74	65	0.52	0.68
28	0.66	0.68	66	0.59	0.74
29	0.44	0.63	67	0.52	0.68
30	0.59	0.74	68	0.59	0.74
31	0.52	0.63	69	0.59	0.73
32	0.59	0.68	70	0.55	0.68
33	0.66	0.68	71	0.59	0.63
34	0.52	0.74	72	0.52	0.68
35	0.55	0.73	73	0.59	0.63
36	0.59	0.63	74	0.52	0.74
37	0.52	0.74	75	0.55	0.74
38	0.52	0.68			

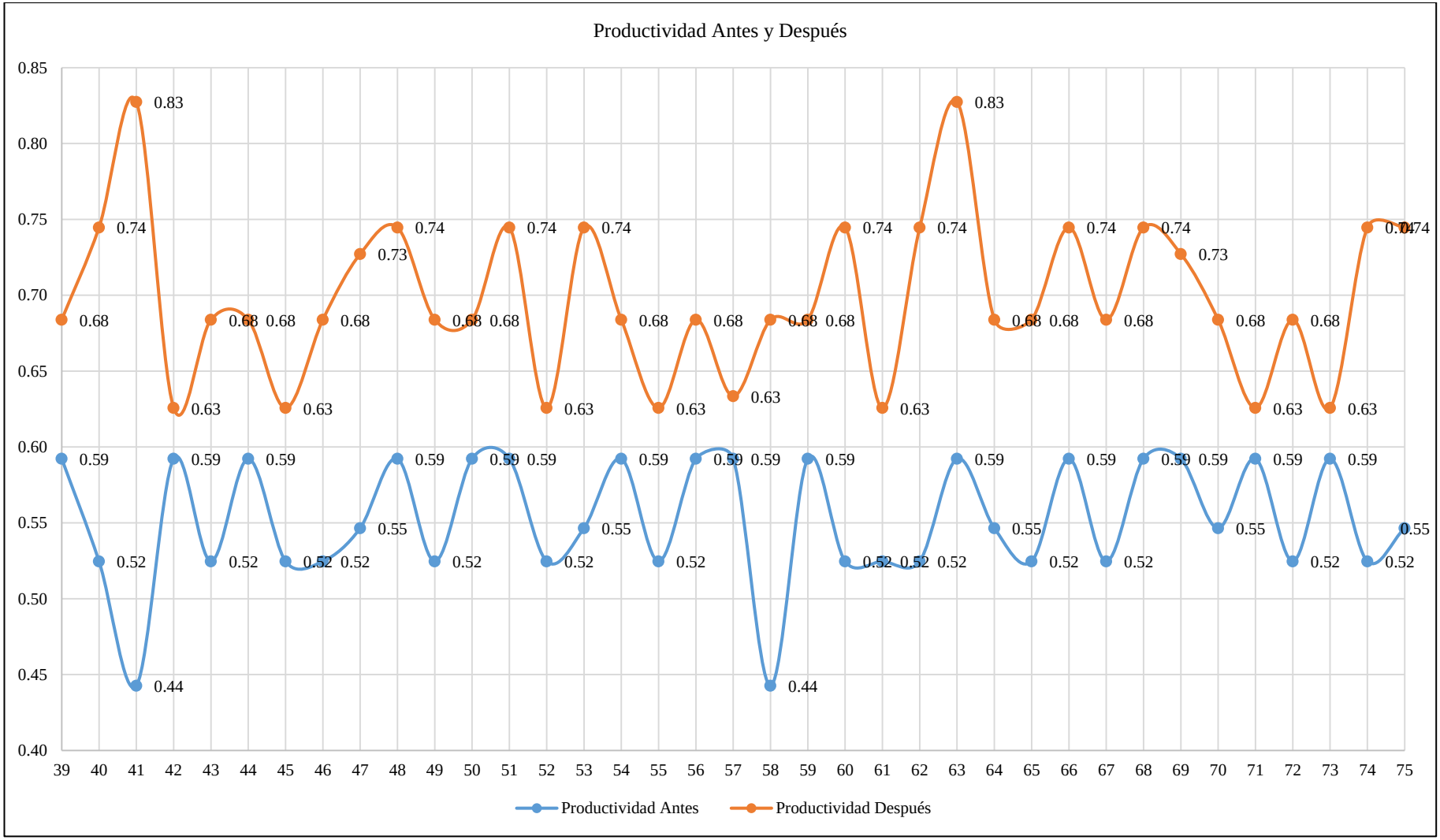
Fuente: Elaboración propia

Figura 94. Productividad antes y después (1)



Fuente: Elaboración propia

Figura 95. Productividad antes y después (2)



Fuente: Elaboración propia

Indicador Eficiencia

Luego del análisis de la productividad, de igual forma se continúa con el análisis del indicador Eficiencia para ver su comportamiento antes y después.

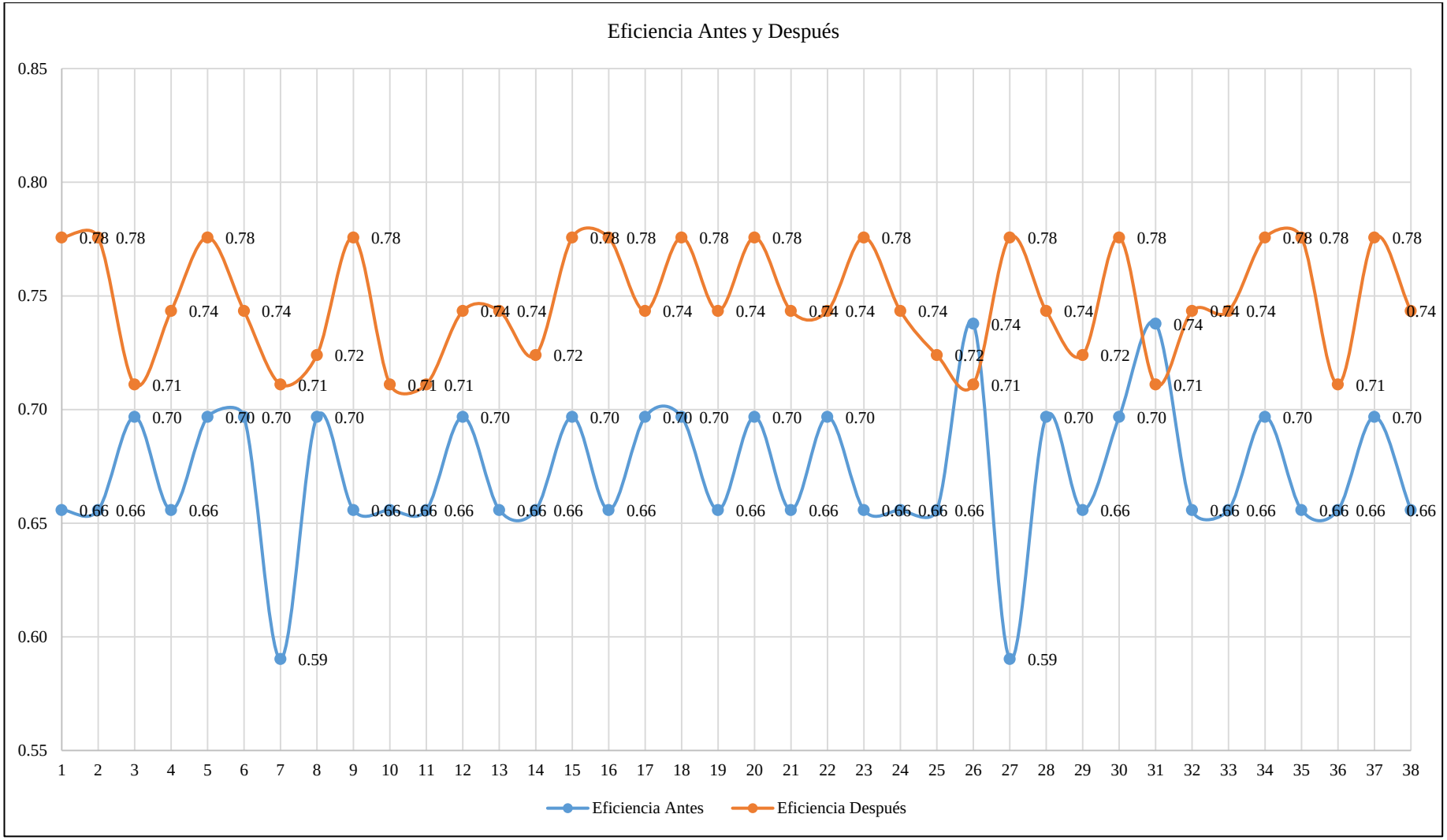
Tabla 126. Eficiencia antes y después

Ítem	Eficiencia Antes	Eficiencia Después
1	0.66	0.78
2	0.66	0.78
3	0.70	0.71
4	0.66	0.74
5	0.70	0.78
6	0.70	0.74
7	0.59	0.71
8	0.70	0.72
9	0.66	0.78
10	0.66	0.71
11	0.66	0.71
12	0.70	0.74
13	0.66	0.74
14	0.66	0.72
15	0.70	0.78
16	0.66	0.78
17	0.70	0.74
18	0.70	0.78
19	0.66	0.74
20	0.70	0.78
21	0.66	0.74
22	0.70	0.74
23	0.66	0.78
24	0.66	0.74
25	0.66	0.72
26	0.74	0.71
27	0.59	0.78
28	0.70	0.74
29	0.66	0.72
30	0.70	0.78
31	0.74	0.71
32	0.66	0.74
33	0.66	0.74
34	0.70	0.78
35	0.66	0.78
36	0.66	0.71
37	0.70	0.78
38	0.66	0.74

Ítem	Eficiencia Antes	Eficiencia Después
39	0.59	0.74
40	0.70	0.78
41	0.66	0.83
42	0.70	0.71
43	0.66	0.74
44	0.66	0.74
45	0.66	0.71
46	0.70	0.74
47	0.66	0.78
48	0.70	0.78
49	0.70	0.74
50	0.66	0.74
51	0.70	0.78
52	0.70	0.71
53	0.66	0.78
54	0.66	0.74
55	0.66	0.71
56	0.66	0.74
57	0.66	0.72
58	0.70	0.74
59	0.74	0.74
60	0.70	0.78
61	0.66	0.71
62	0.70	0.78
63	0.66	0.83
64	0.70	0.74
65	0.66	0.74
66	0.66	0.78
67	0.59	0.74
68	0.70	0.78
69	0.66	0.78
70	0.66	0.74
71	0.70	0.71
72	0.66	0.74
73	0.66	0.71
74	0.66	0.78
75	0.70	0.78

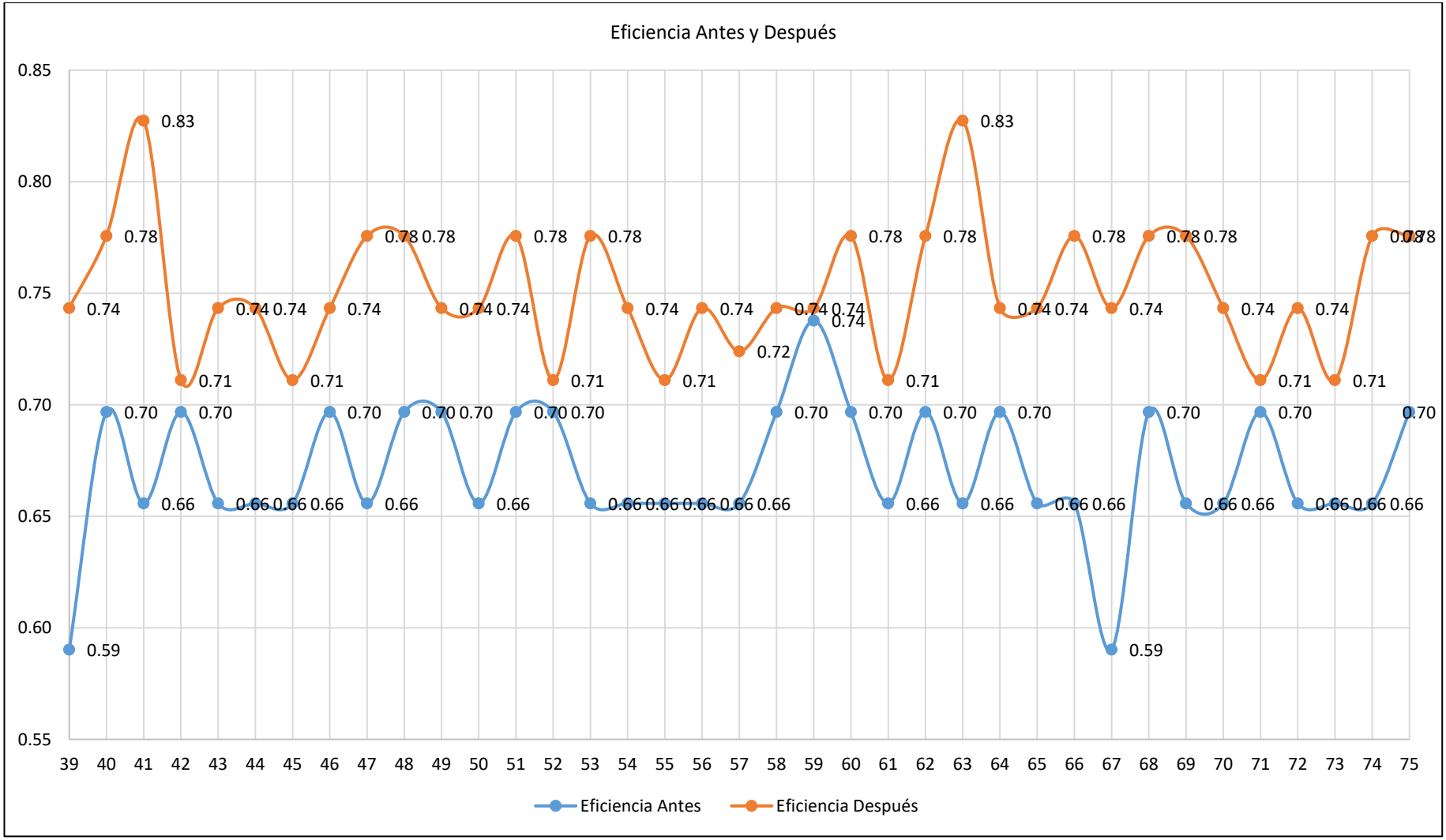
Fuente: Elaboración propia

Figura 96. Eficiencia antes y después (1)



Fuente: Elaboración propia

Figura 97. Eficiencia antes y después (2)



Fuente: Elaboración propia

Indicador Eficacia

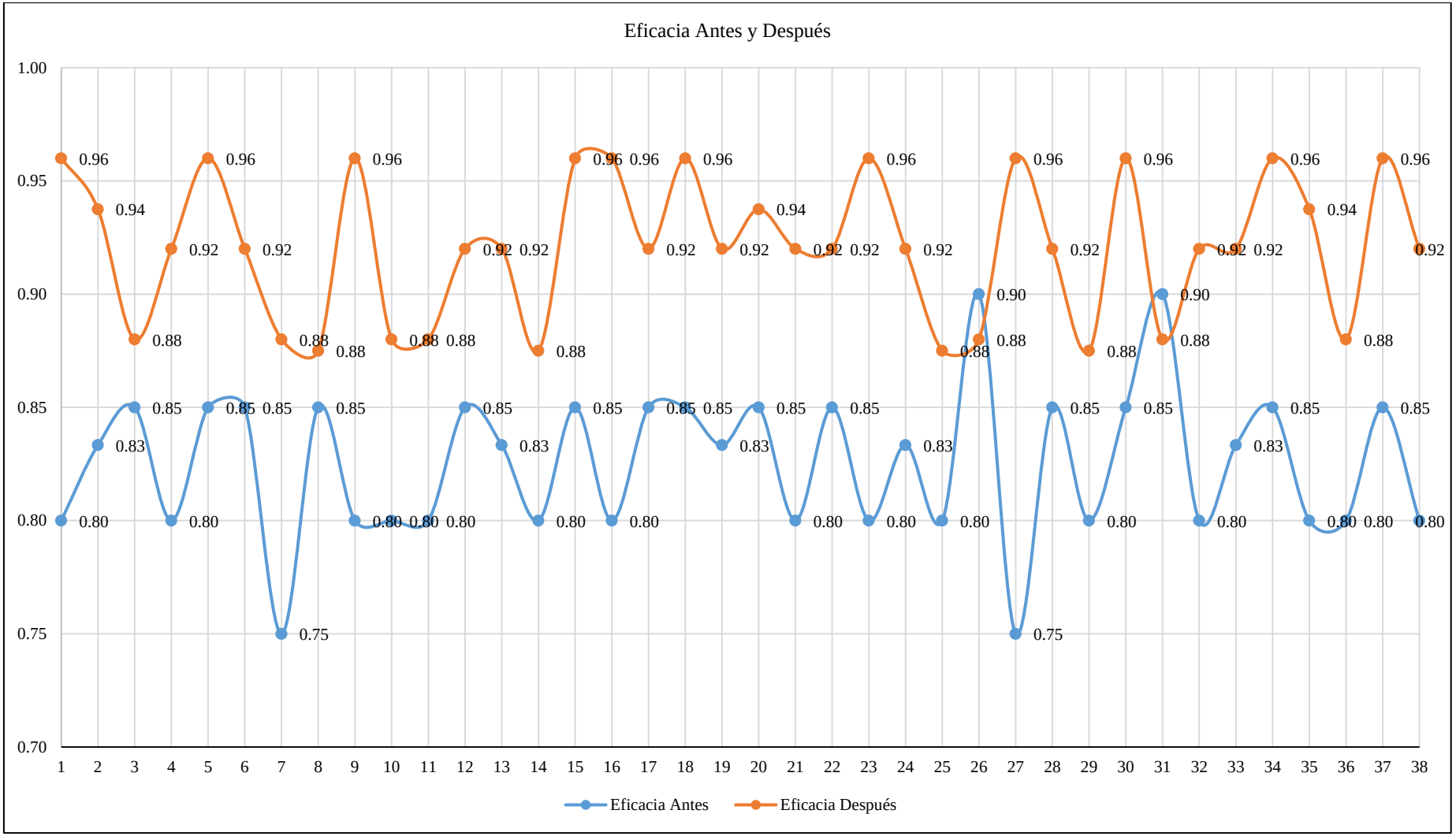
Del mismo modo, se continúa con el análisis del indicador Eficacia para ver su comportamiento antes y después.

Tabla 127. Eficacia antes y después

Ítem	Eficacia Antes	Eficacia Después	Ítem	Eficacia Antes	Eficacia Después
1	0.80	0.96	39	0.75	0.92
2	0.83	0.94	40	0.85	0.96
3	0.85	0.88	41	0.80	1.00
4	0.80	0.92	42	0.85	0.88
5	0.85	0.96	43	0.80	0.92
6	0.85	0.92	44	0.80	0.92
7	0.75	0.88	45	0.83	0.88
8	0.85	0.88	46	0.85	0.92
9	0.80	0.96	47	0.80	0.94
10	0.80	0.88	48	0.85	0.96
11	0.80	0.88	49	0.85	0.92
12	0.85	0.92	50	0.80	0.92
13	0.83	0.92	51	0.85	0.96
14	0.80	0.88	52	0.85	0.88
15	0.85	0.96	53	0.80	0.96
16	0.80	0.96	54	0.80	0.92
17	0.85	0.92	55	0.83	0.88
18	0.85	0.96	56	0.80	0.92
19	0.83	0.92	57	0.80	0.88
20	0.85	0.94	58	0.85	0.92
21	0.80	0.92	59	0.90	0.92
22	0.85	0.92	60	0.85	0.96
23	0.80	0.96	61	0.83	0.88
24	0.83	0.92	62	0.85	0.96
25	0.80	0.88	63	0.80	1.00
26	0.90	0.88	64	0.85	0.92
27	0.75	0.96	65	0.80	0.92
28	0.85	0.92	66	0.80	0.96
29	0.80	0.88	67	0.75	0.92
30	0.85	0.96	68	0.85	0.96
31	0.90	0.88	69	0.80	0.94
32	0.80	0.92	70	0.80	0.92
33	0.83	0.92	71	0.85	0.88
34	0.85	0.96	72	0.80	0.92
35	0.80	0.94	73	0.83	0.88
36	0.80	0.88	74	0.80	0.96
37	0.85	0.96	75	0.85	0.96
38	0.80	0.92			

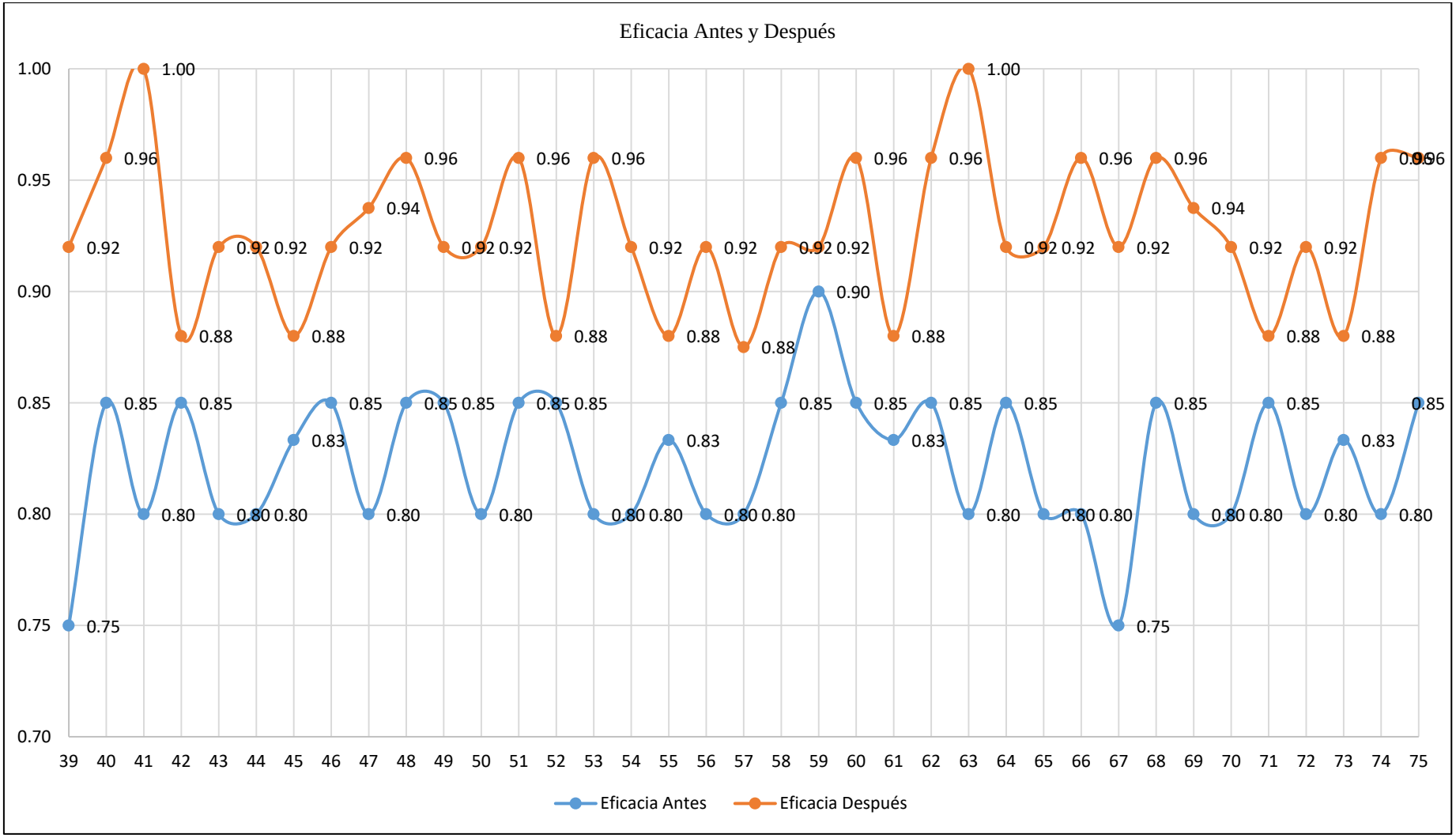
Fuente: Elaboración propia

Figura 98. Eficacia antes y después (1)



Fuente: Elaboración propia

Figura 99. Eficacia antes y después (2)



Fuente: Elaboración propia

3.1.2.- Variable Independiente: Metodología 5´S

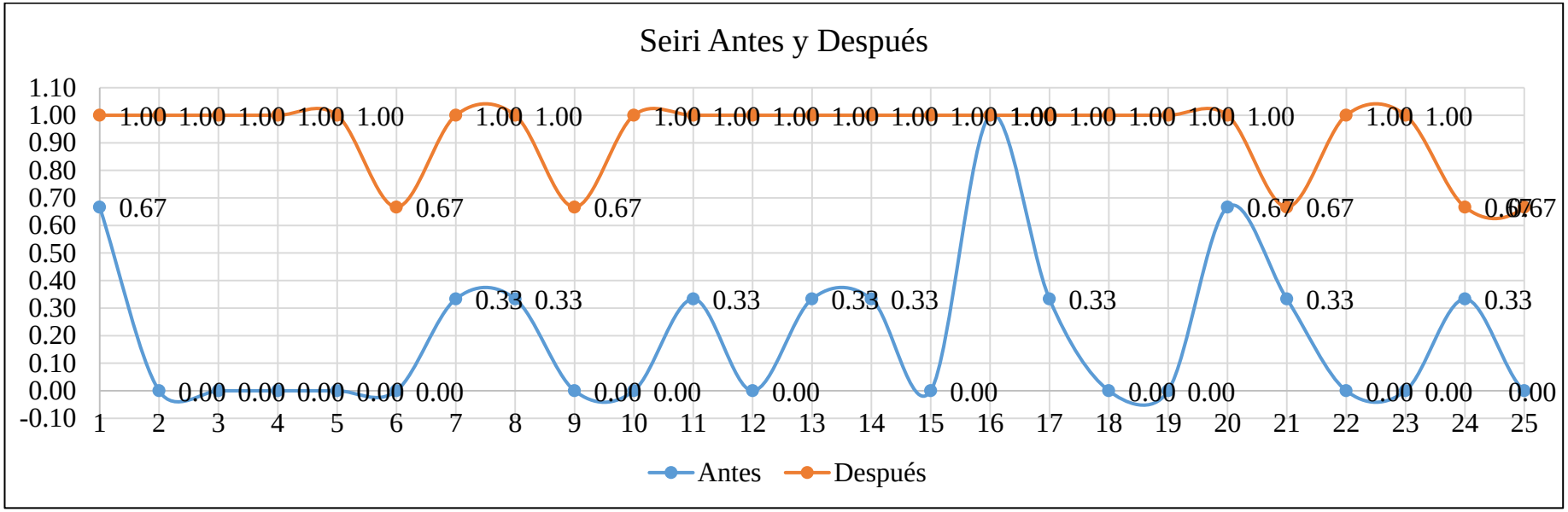
Indicador: Seiri (1)

Tabla 128. Seiri antes y después (1)

Seiri	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Antes	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.33	0.00	0.00	0.33	0.00	0.33	0.33	0.00	1.00	0.33	0.00	0.00	0.67	0.33	0.00	0.00	0.33	0.00
Después	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.67	1.00	1.00	0.67	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.67	1.00	1.00	0.67	0.67

Fuente: Elaboración propia

Figura 100. Seiri antes y después (1)



Fuente: Elaboración propia

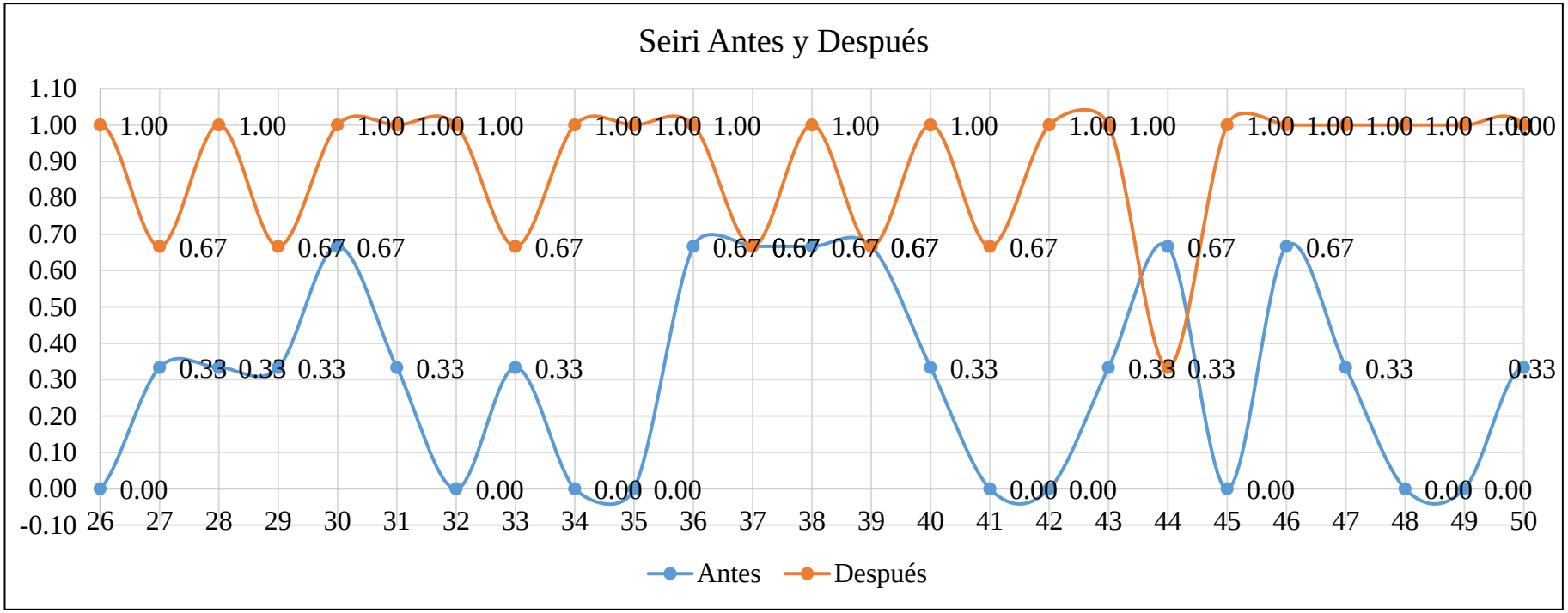
Indicador: Seiri (2)

Tabla 129. Seiri antes y después (2)

Seiri	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Antes	0.00	0.33	0.33	0.33	0.67	0.33	0.00	0.33	0.00	0.00	0.67	0.67	0.67	0.67	0.33	0.00	0.00	0.33	0.67	0.00	0.67	0.33	0.00	0.00	0.33
Después	1.00	0.67	1.00	0.67	1.00	1.00	1.00	0.67	1.00	1.00	1.00	0.67	1.00	0.67	1.00	0.67	1.00	1.00	0.33	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Elaboración propia

Figura 101. Seiri antes y después (2)



Fuente: Elaboración propia

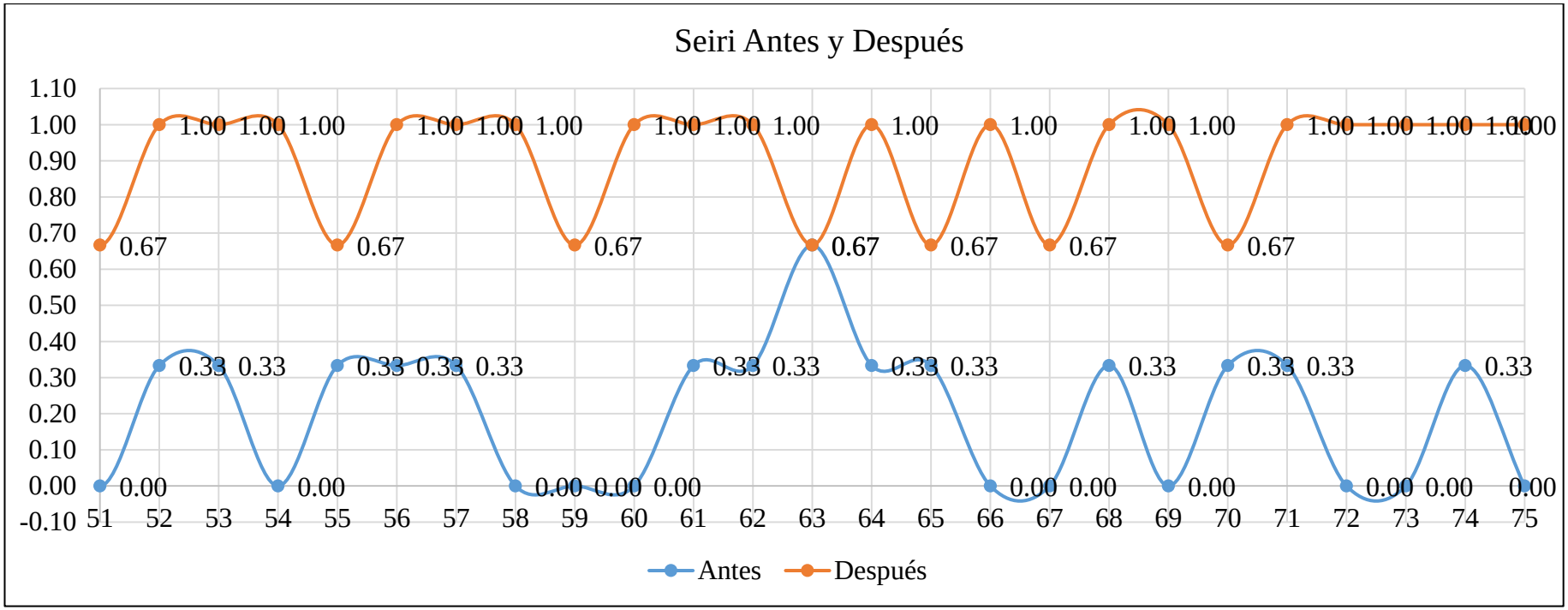
Indicador: Seiri (3)

Tabla 130. Seiri antes y después (3)

Seiri	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
Antes	0.00	0.33	0.33	0.00	0.33	0.33	0.33	0.00	0.00	0.00	0.33	0.33	0.67	0.33	0.33	0.00	0.00	0.33	0.00	0.33	0.33	0.00	0.00	0.33	0.00
Después	0.67	1.00	1.00	1.00	0.67	1.00	1.00	1.00	0.67	1.00	1.00	1.00	0.67	1.00	0.67	1.00	0.67	1.00	1.00	0.67	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Elaboración propia

Figura 102. Seiri antes y después (3)



Fuente: Elaboración propia

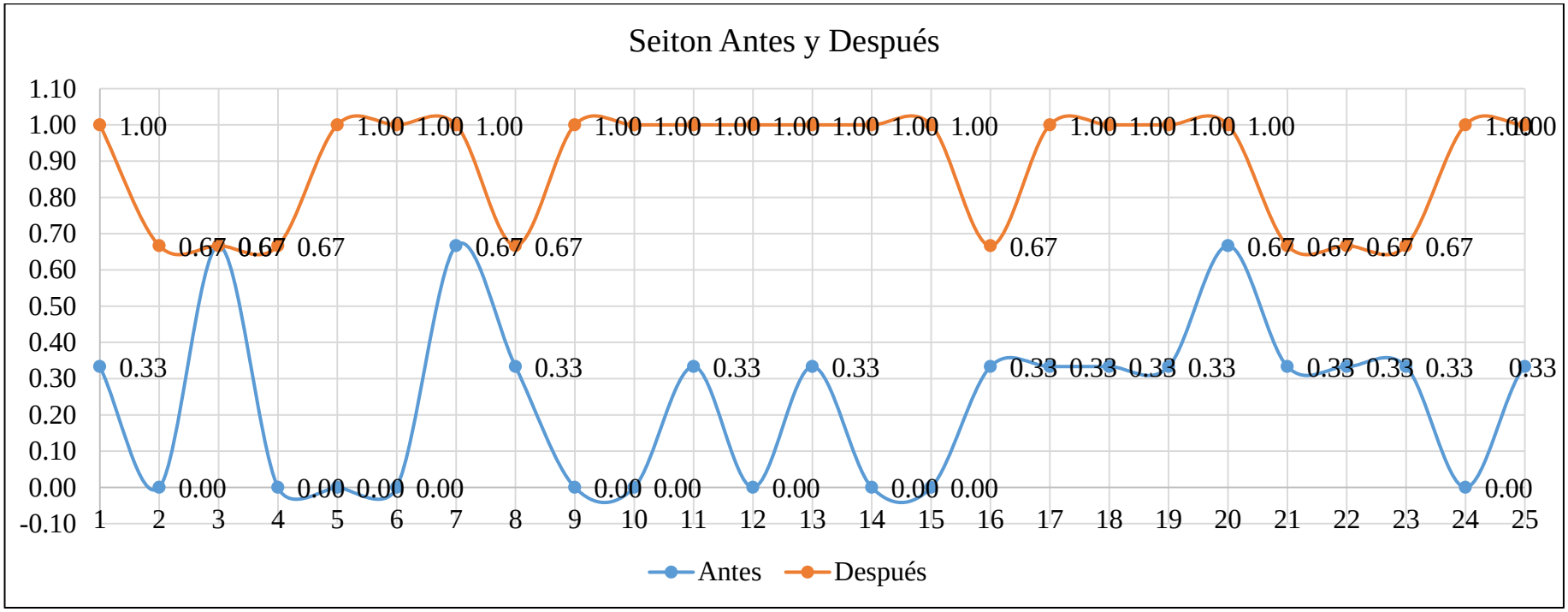
Indicador: Seiton (1)

Tabla 131. Seiton antes y después (1)

Seiton	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Antes	0.33	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00	0.67	0.33	0.00	0.00	0.33	0.00	0.33	0.00	0.00	0.33	0.33	0.33	0.33	0.67	0.33	0.33	0.33	0.00	0.33
Después	1.00	0.67	0.67	0.67	1.00	1.00	1.00	0.67	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.67	1.00	1.00	1.00	1.00	0.67	0.67	0.67	1.00	1.00

Fuente: Elaboración propia

Figura 103. Seiton antes y después (1)



Fuente: Elaboración propia

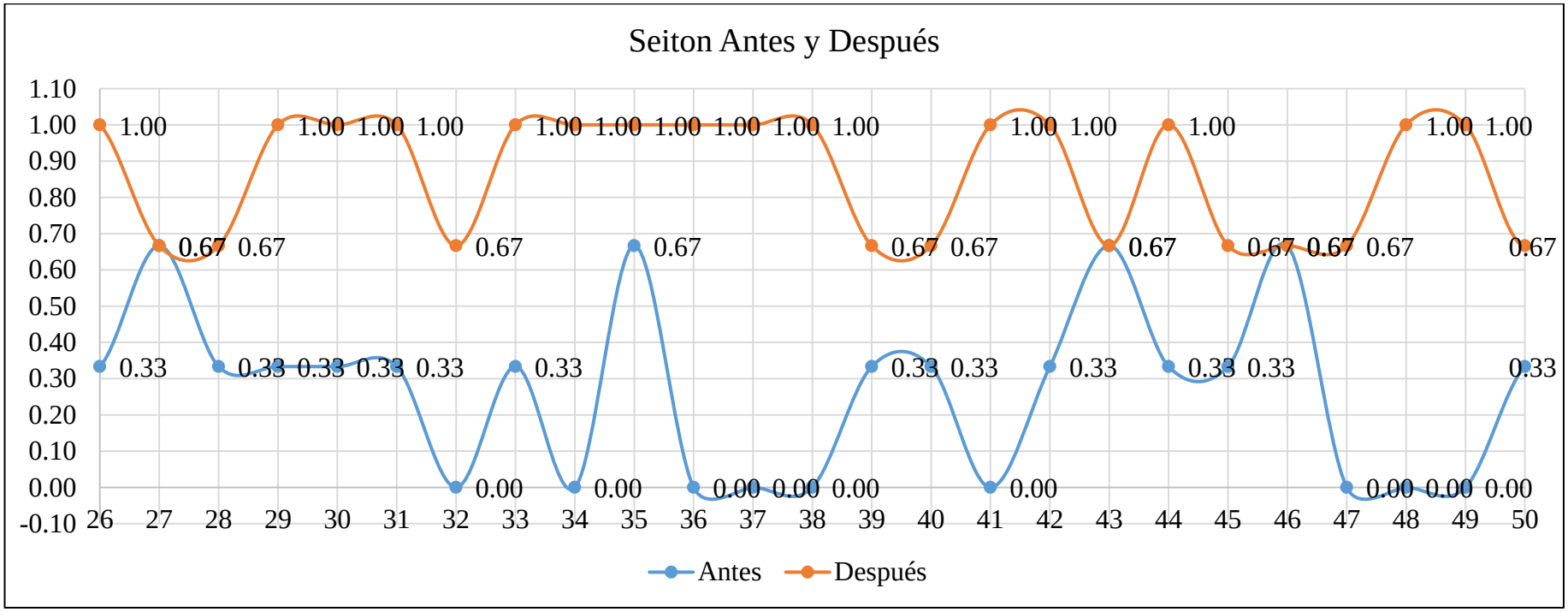
Indicador: Seiton (2)

Tabla 132. Seiton antes y después (2)

Seiton	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Antes	0.33	0.67	0.33	0.33	0.33	0.33	0.00	0.33	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00	0.33	0.33	0.00	0.33	0.67	0.33	0.33	0.67	0.00	0.00	0.00	0.33
Después	1.00	0.67	0.67	1.00	1.00	1.00	0.67	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.67	0.67	1.00	1.00	0.67	1.00	0.67	0.67	0.67	1.00	1.00	0.67

Fuente: Elaboración propia

Figura 104. Seiton antes y después (2)



Fuente: Elaboración propia

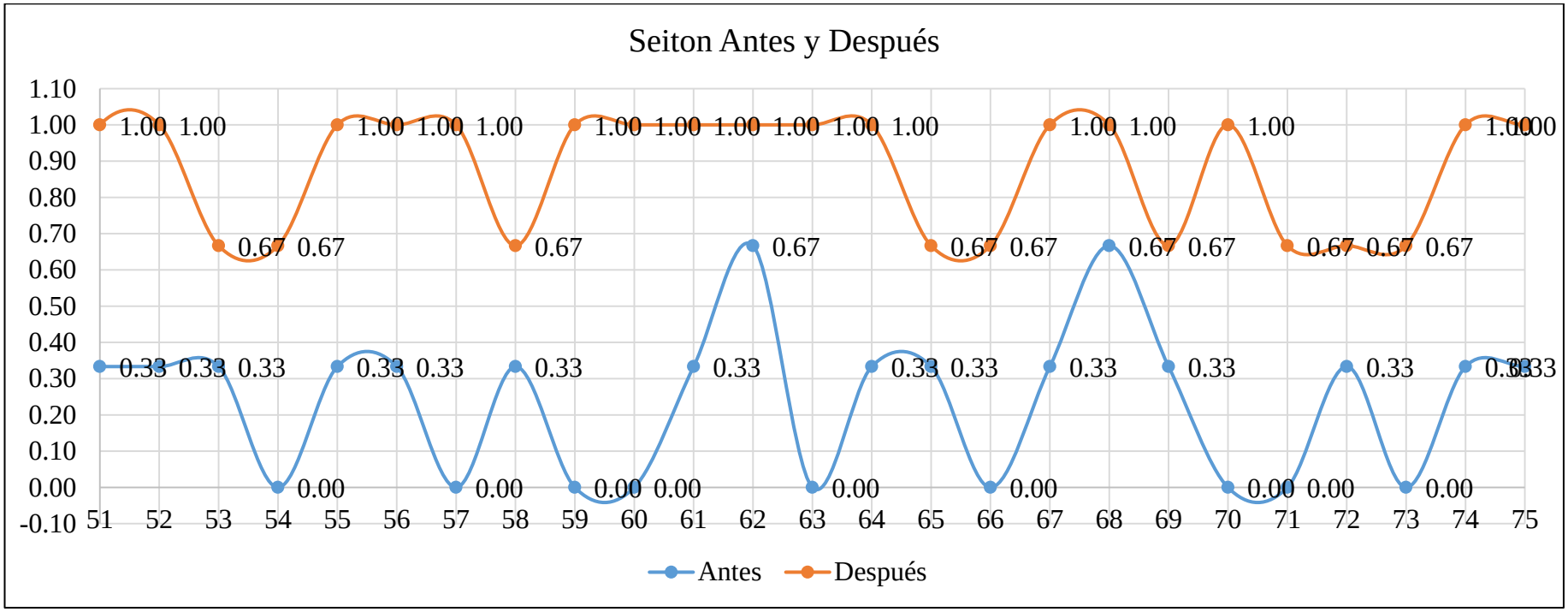
Indicador: Seiton (3)

Tabla 133. Seiton antes y después (3)

Seiton	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
Antes	0.33	0.33	0.33	0.00	0.33	0.33	0.00	0.33	0.00	0.00	0.33	0.67	0.00	0.33	0.33	0.00	0.33	0.67	0.33	0.00	0.00	0.33	0.00	0.33	0.33
Después	1.00	1.00	0.67	0.67	1.00	1.00	1.00	0.67	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.67	0.67	1.00	1.00	0.67	1.00	0.67	0.67	0.67	1.00	1.00

Fuente: Elaboración propia

Figura 105. Seiton antes y después (3)



Fuente: Elaboración propia

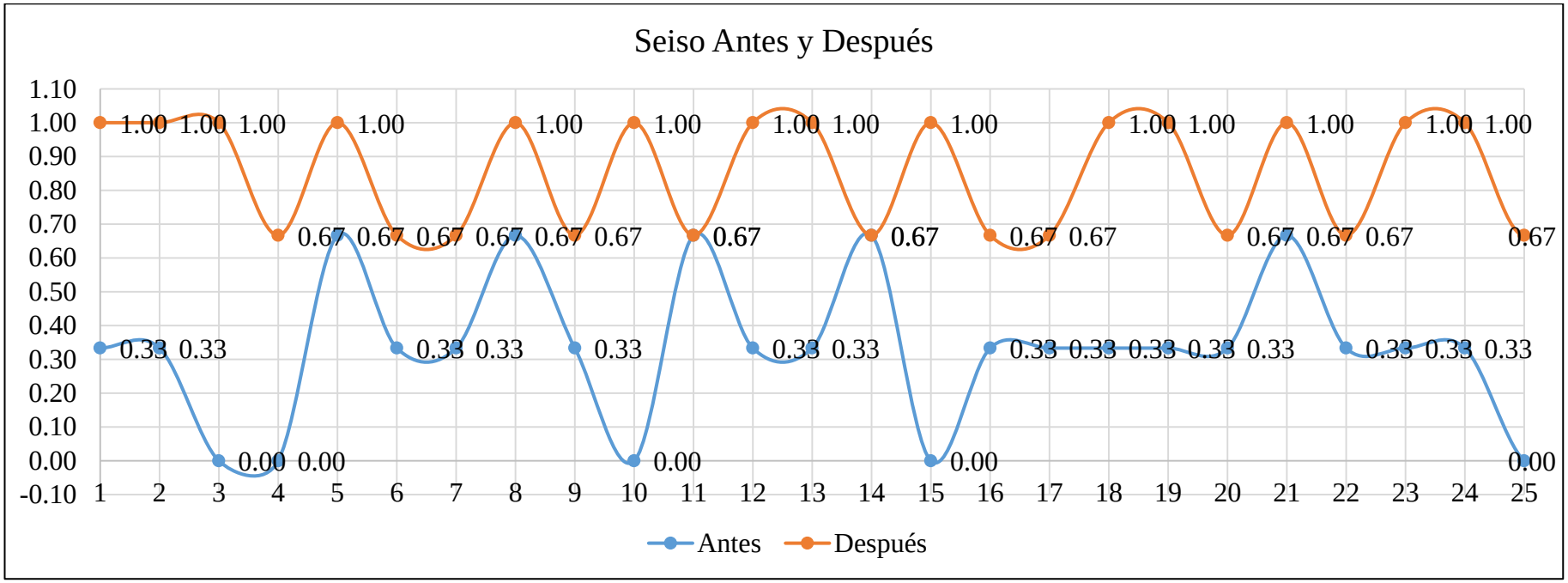
Indicador: Seiso (1)

Tabla 134. Seiso antes y después (1)

Seiso	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Antes	0.33	0.33	0.00	0.00	0.67	0.33	0.33	0.67	0.33	0.00	0.67	0.33	0.33	0.67	0.00	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.67	0.33	0.33	0.33	0.00
Después	1.00	1.00	1.00	0.67	1.00	0.67	0.67	1.00	0.67	1.00	0.67	1.00	1.00	0.67	1.00	0.67	0.67	1.00	1.00	0.67	1.00	0.67	1.00	1.00	0.67

Fuente: Elaboración propia

Figura 106. Seiso antes y después (1)



Fuente: Elaboración propia

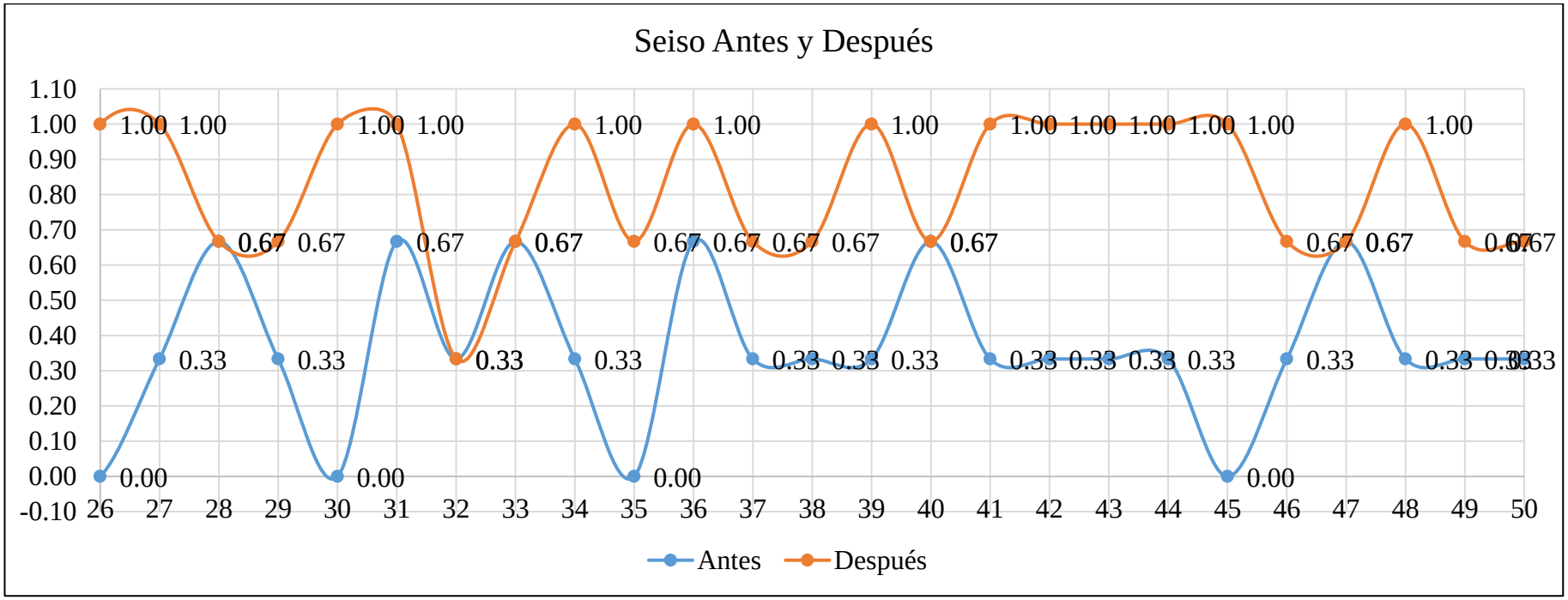
Indicador: Seiso (2)

Tabla 135. Seiso antes y después (2)

Seiso	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Antes	0.00	0.33	0.67	0.33	0.00	0.67	0.33	0.67	0.33	0.00	0.67	0.33	0.33	0.33	0.67	0.33	0.33	0.33	0.33	0.00	0.33	0.67	0.33	0.33	0.33
Después	1.00	1.00	0.67	0.67	1.00	1.00	0.33	0.67	1.00	0.67	1.00	0.67	0.67	1.00	0.67	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.67	0.67	1.00	0.67	0.67

Fuente: Elaboración propia

Figura 107. Seiso antes y después (2)



Fuente: Elaboración propia

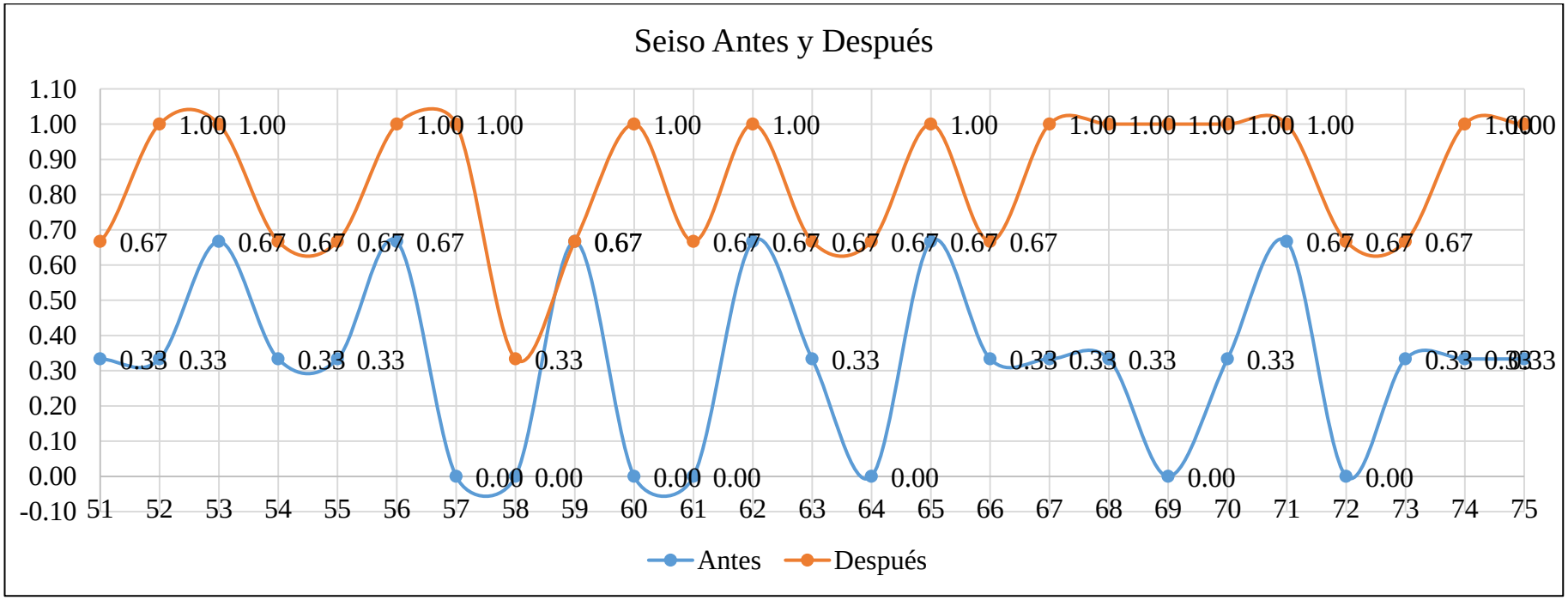
Indicador: Seiso (3)

Tabla 136. Seiso antes y después (3)

Seiso	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
Antes	0.33	0.33	0.67	0.33	0.33	0.67	0.00	0.00	0.67	0.00	0.00	0.67	0.33	0.00	0.67	0.33	0.33	0.33	0.00	0.33	0.67	0.00	0.33	0.33	0.33
Después	0.67	1.00	1.00	0.67	0.67	1.00	1.00	0.33	0.67	1.00	0.67	1.00	0.67	0.67	1.00	0.67	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.67	0.67	1.00	1.00

Fuente: Elaboración propia

Figura 108. Seiso antes y después (3)



Fuente: Elaboración propia

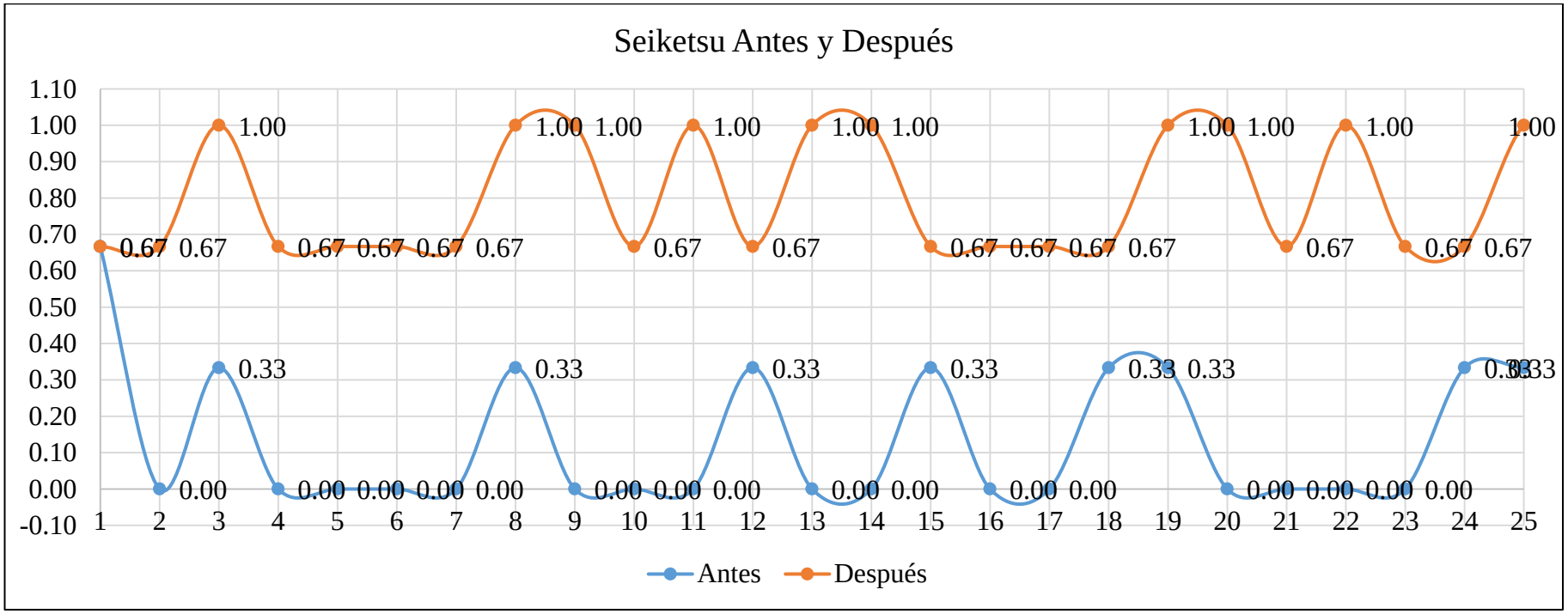
Indicador: Seiketsu (1)

Tabla 137. Seiketsu antes y después (1)

Seiketsu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Antes	0.67	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00	0.33	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.33
Después	0.67	0.67	1.00	0.67	0.67	0.67	0.67	1.00	1.00	0.67	1.00	0.67	1.00	1.00	0.67	0.67	0.67	0.67	1.00	1.00	0.67	1.00	0.67	0.67	1.00

Fuente: Elaboración propia

Figura 109. Seiketsu antes y después (1)



Fuente: Elaboración propia

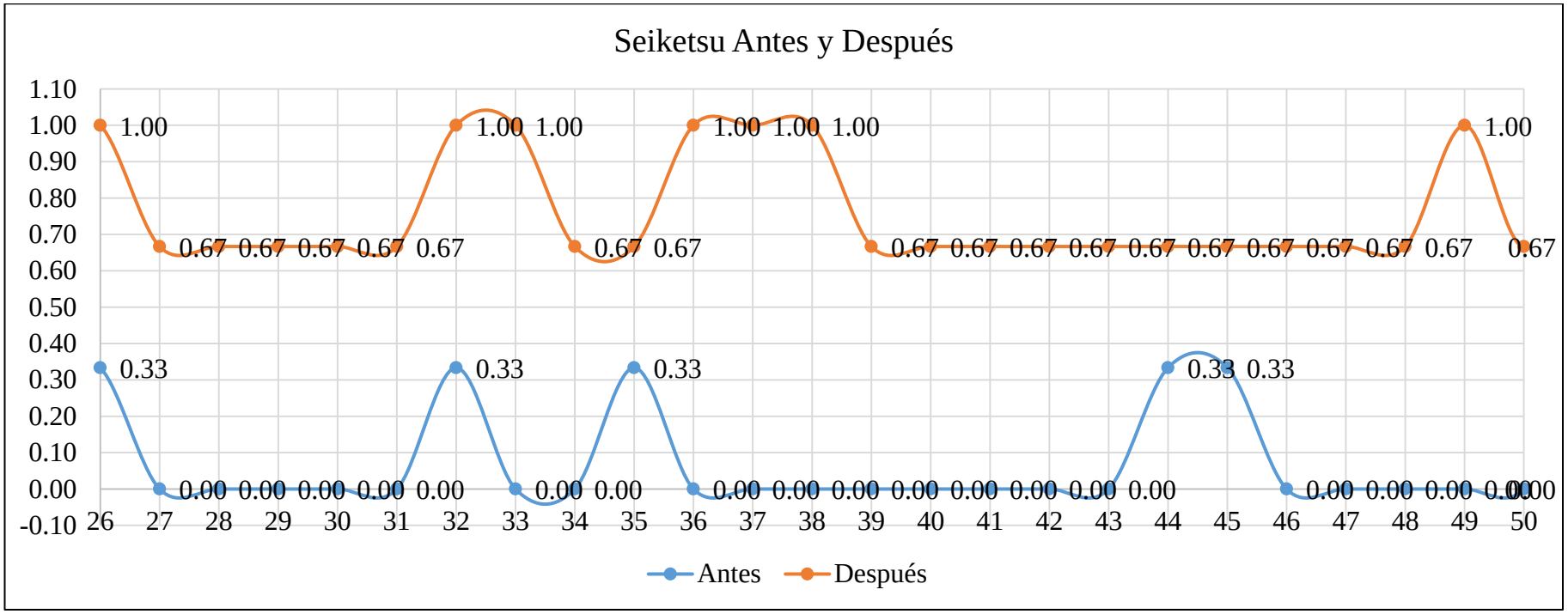
Indicador: Seiketsu (2)

Tabla 138. Seiketsu antes y después (2)

Seiketsu	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Antes	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Después	1.00	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	1.00	1.00	0.67	0.67	1.00	1.00	1.00	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	1.00	0.67

Fuente: Elaboración propia

Figura 110. Seiketsu antes y después (2)



Fuente: Elaboración propia

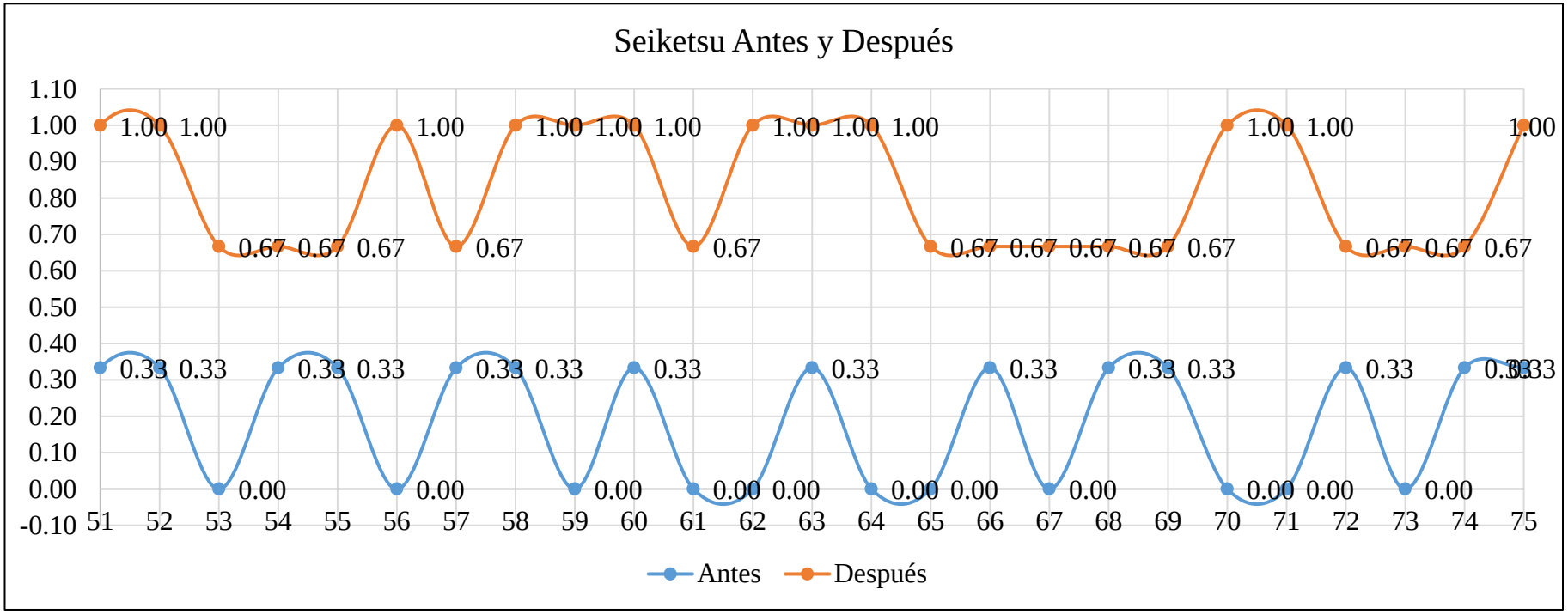
Indicador: Seiketsu (3)

Tabla 139. Seiketsu antes y después (3)

Seiketsu	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
Antes	0.33	0.33	0.00	0.33	0.33	0.00	0.33	0.33	0.00	0.33	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00	0.33	0.00	0.33	0.33	0.00	0.00	0.33	0.00	0.33	0.33
Después	1.00	1.00	0.67	0.67	0.67	1.00	0.67	1.00	1.00	1.00	0.67	1.00	1.00	1.00	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	1.00	1.00	0.67	0.67	0.67	1.00

Fuente: Elaboración propia

Figura 111. Seiketsu antes y después (3)



Fuente: Elaboración propia

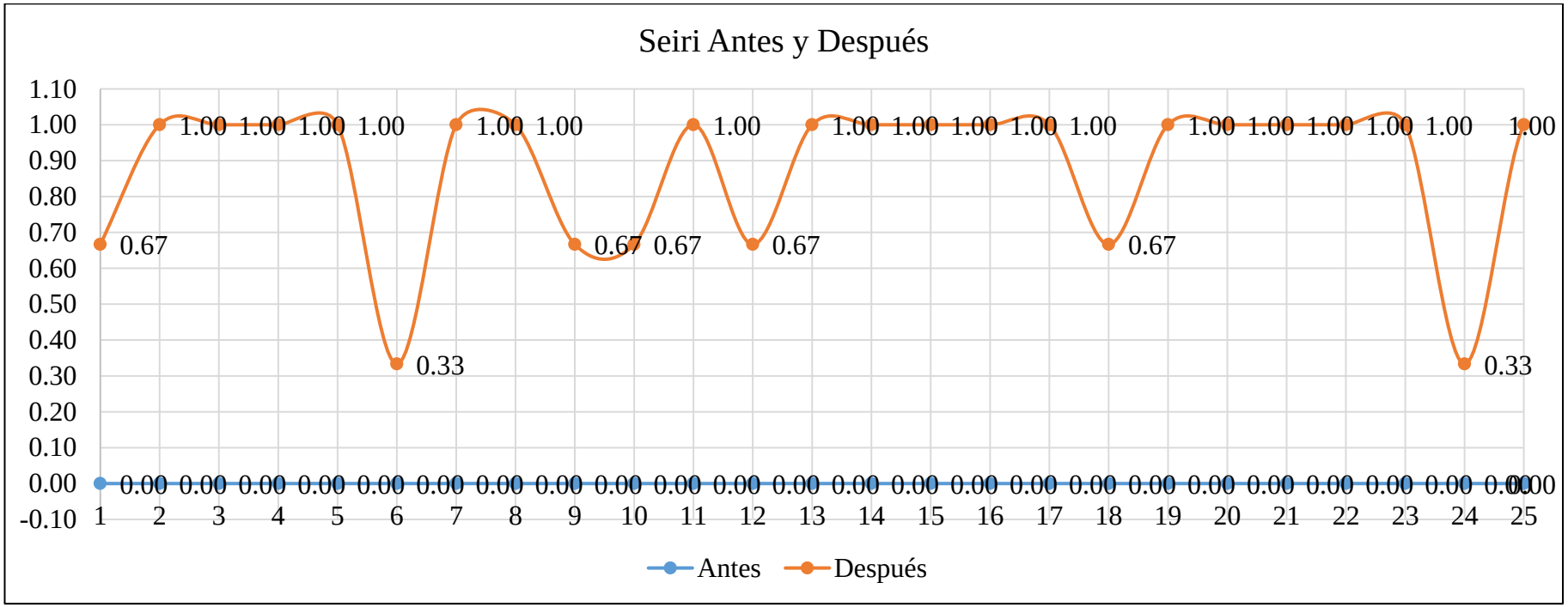
Indicador: Shitsuke (1)

Tabla 140. Shitsuke antes y después (1)

Shitsuke	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Antes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Después	0.67	1.00	1.00	1.00	1.00	0.33	1.00	1.00	0.67	0.67	1.00	0.67	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.67	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.33	1.00

Fuente: Elaboración propia

Figura 112. Shitsuke antes y después (1)



Fuente: Elaboración propia

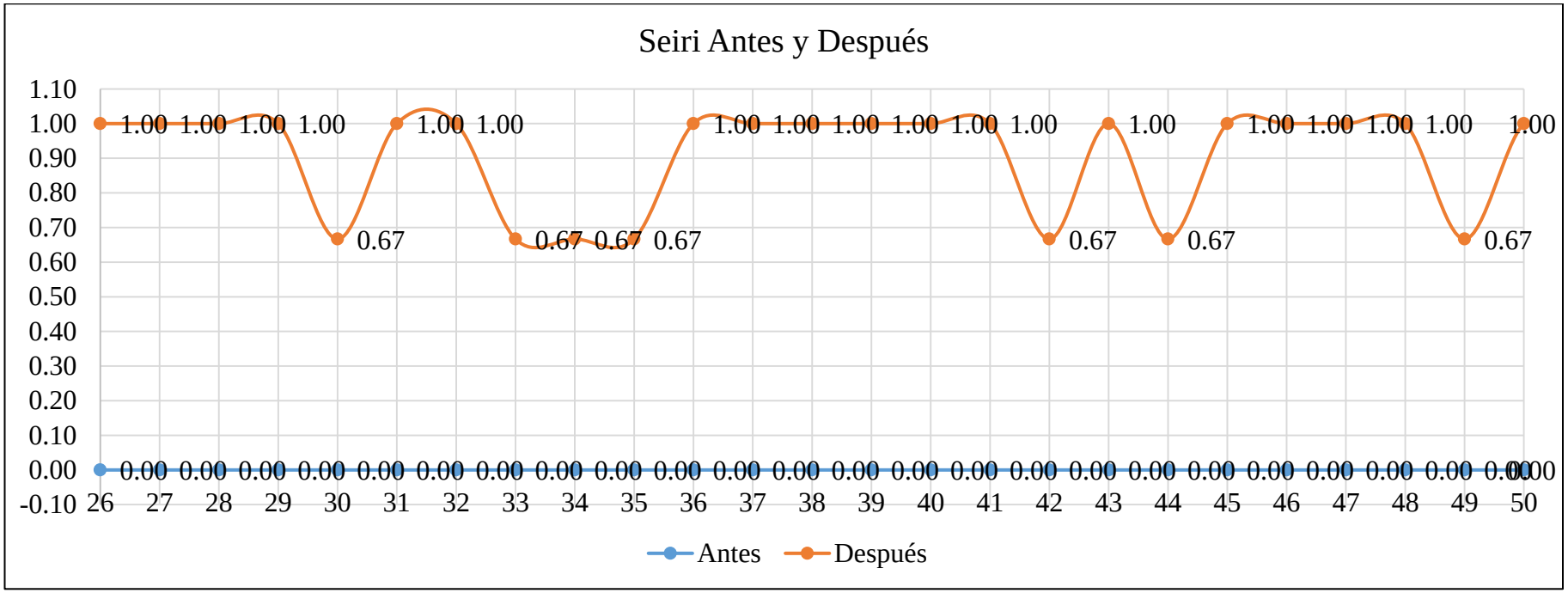
Indicador: Shitsuke (2)

Tabla 141. Shitsuke antes y después (2)

Shitsuke	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Antes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Después	1.00	1.00	1.00	1.00	0.67	1.00	1.00	0.67	0.67	0.67	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.67	1.00	0.67	1.00	1.00	1.00	1.00	0.67	1.00

Fuente: Elaboración propia

Figura 113. Shitsuke antes y después (2)



Fuente: Elaboración propia

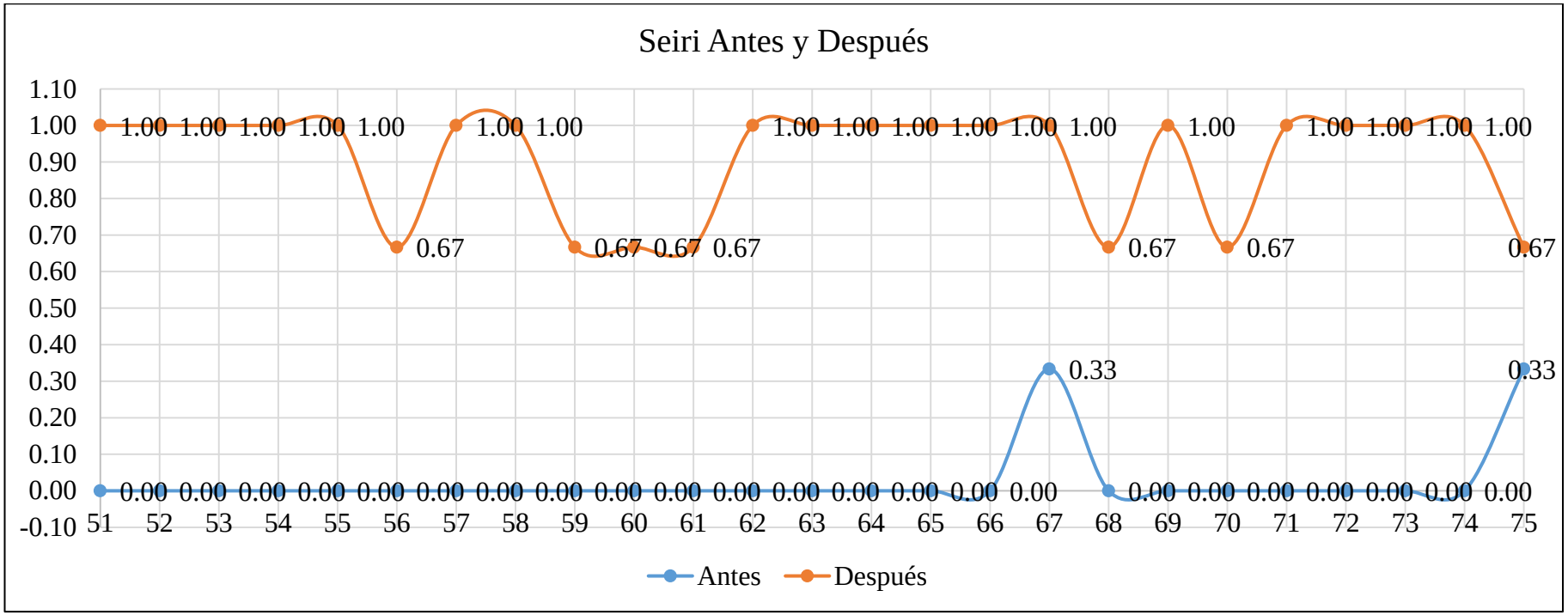
Indicador: Shitsuke (3)

Tabla 142. Shitsuke antes y después (3)

Shitsuke	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
Antes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33
Después	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.67	1.00	1.00	0.67	0.67	0.67	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.67	1.00	0.67	1.00	1.00	1.00	1.00	0.67

Fuente: Elaboración propia

Figura 114. Shitsuke antes y después (3)



Fuente: Elaboración propia

3.2.- Análisis Inferencial

Para realizar el análisis inferencial a la presente investigación, es necesario hacer un contraste de las hipótesis mediante estadígrafos de comparación de medias, para demostrar la mejora que se ha logrado con la implementación de la metodología 5´S. Para ello, primero es necesario efectuar un análisis de normalidad a la muestra, teniendo en cuenta lo siguiente:

Tabla 143. Tipos de muestras

Tipo de Muestra	Descripción	¿Qué prueba Usar?
Muestra Grande	Aquellas cuya cantidad de datos son mayores a 30.	Kolmogorov Smirnov
Muestra Pequeña	Aquellas cuya cantidad de datos son menores o iguales a 30	Shapiro Wilk

Fuente: Chambilla (2017, p.166)

3.2.1.- Análisis de la hipótesis general

H_a: La implementación de la metodología 5S, logra mejorar significativamente la productividad, en el montaje de luminarias, en el Proyecto ampliación centro comercial plaza San Miguel, ubicada en el distrito de San Miguel, provincia de Lima, para el año 2018.

A fin de poder contrastar la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a las series de la productividad Antes y Después tienen un comportamiento paramétrico. En vista que las series de ambos datos son mayores a 30, a continuación, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Kolmogorov Smirnov.

Regla de decisión:

Si $\rho_{valor} \leq 0.05$, el dato de la serie tiene un comportamiento no paramétrico.

Si $\rho_{valor} > 0.05$, el dato de la serie tiene un comportamiento paramétrico.

Tabla 144. Pruebas de normalidad

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad Antes	0.214	75	0.000
Productividad Después	0.203	75	0.000

*. Es un límite inferior de la significa

a. Corrección de significación de Lilliefors

De la tabla 144, se puede verificar que la significancia de la productividad Antes tiene un valor menor a 0.05 y la productividad Después tiene un valor menor a 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamiento no paramétrico, respectivamente.

Tabla 145. Criterio de Selección del Estadígrafo

Antes	Después	Estadígrafo
Paramétrico	Paramétrico	T Student
Paramétrico	No Paramétrico	Wilcoxon
No Paramétrico	No Paramétrico	Wilcoxon

Fuente: Elaboración propia

Dado que lo que se quiere es saber si la productividad ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis general

H_o: La implementación de la metodología 5S, no logra mejorar significativamente la productividad, en el montaje de luminarias, en el Proyecto ampliación centro comercial plaza San Miguel, ubicada en el distrito de San Miguel, provincia de Lima, para el año 2018.

H_a: La implementación de la metodología 5S, logra mejorar significativamente la productividad, en el montaje de luminarias, en el Proyecto ampliación centro comercial plaza San Miguel, ubicada en el distrito de San Miguel, provincia de Lima, para el año 2018.

Regla de decisión:

$$H_o: \quad \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \quad \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 146. Resultados del análisis de Wilcoxon

Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Productividad Antes	75	0.5537	0.04563	0.44	0.66
Productividad Después	75	0.6934	0.04951	0.63	0.83

De la tabla 146, ha quedado demostrado que la media de la productividad Antes (0.5537) es menor que la media de la productividad Después (0.6934), por consiguiente según la regla de decisión no se cumple H_o: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$; es así que, se rechaza la hipótesis nula que nos indica, la implementación de la metodología 5´S, no logra mejorar significativamente la productividad, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la implementación de la metodología 5S, logra mejorar significativamente la productividad, en el montaje de luminarias, en el Proyecto ampliación centro comercial plaza San Miguel, ubicada en el distrito de San Miguel, provincia de Lima, para el año 2018.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, se procede al análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si $\rho_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $\rho_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 147. Análisis de la significancia de los resultados de Wilcoxon

Estadísticos de prueba[a]

	Productividad Después - Productividad Antes
Z	-7,481[b]
Sig. asintótica (bilateral)	0.000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

De la tabla 147, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la productividad Antes y Después es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la implementación de la metodología 5S, logra mejorar significativamente la productividad, en el montaje de luminarias, en el Proyecto ampliación centro comercial plaza San Miguel, ubicada en el distrito de San Miguel, provincia de Lima, para el año 2018.

3.2.2.- Análisis de la primera hipótesis especifica

H_a: La implementación de la metodología 5S, logra mejorar significativamente la eficiencia, en el montaje de luminarias, en el Proyecto ampliación centro comercial plaza San Miguel, ubicada en el distrito de San Miguel, provincia de Lima, para el año 2018.

A fin de poder contrastar la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a las series de la eficiencia Antes y Después tienen un comportamiento paramétrico. En vista que las series de ambos datos son mayores a 30, a continuación, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Kolmogorov Smirnov.

Regla de decisión:

Si $\rho_{valor} \leq 0.05$, el dato de la serie tiene un comportamiento no paramétrico.

Si $\rho_{valor} > 0.05$, el dato de la serie tiene un comportamiento paramétrico.

Tabla 148. Pruebas de normalidad

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia Antes	0.278	75	0.000
Eficiencia Después	0.215	75	0.000

a. Corrección de significación de Lilliefors

De la tabla 148, se puede verificar que la significancia de la eficiencia Antes tiene un valor menor a 0.05 y la eficiencia Después tiene un valor menor a 0.05, por consiguiente y de

acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos no paramétricos, respectivamente.

Tabla 149. Criterio de Selección del Estadígrafo

Antes	Después	Estadígrafo
Paramétrico	Paramétrico	T Student
Paramétrico	No Paramétrico	Wilcoxon
No Paramétrico	No Paramétrico	Wilcoxon

Fuente: Elaboración propia

Dado que lo que se quiere es saber si la eficiencia ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis general

H_o: La implementación de la metodología 5S, no logra mejorar significativamente la eficiencia, en el montaje de luminarias, en el Proyecto ampliación centro comercial plaza San Miguel, ubicada en el distrito de San Miguel, provincia de Lima, para el año 2018.

H_a: La implementación de la metodología 5S, logra mejorar significativamente la eficiencia, en el montaje de luminarias, en el Proyecto ampliación centro comercial plaza San Miguel, ubicada en el distrito de San Miguel, provincia de Lima, para el año 2018.

Regla de decisión:

$$H_o: \quad \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \quad \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 150. Resultados del análisis de Wilcoxon

Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Eficiencia Antes	75	0.6709	0.03017	0.59	0.74
Eficiencia Después	75	0.7495	0.02726	0.71	0.83

De la tabla 150, ha quedado demostrado que la media de la eficiencia Antes (0.6709) es menor que la media de la eficiencia Después (0.7495), por consiguiente según la regla de decisión no se cumple H_o: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$; es así que, se rechaza la hipótesis nula que nos indica, la implementación de la metodología 5´S, no logra mejorar significativamente la eficiencia, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la implementación de la metodología 5S, logra mejorar significativamente la eficiencia, en el montaje de luminarias, en el Proyecto ampliación centro comercial plaza San Miguel, ubicada en el distrito de San Miguel, provincia de Lima, para el año 2018.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, se procede al análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si $\rho_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $\rho_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 151. Análisis de la significancia de los resultados de Wilcoxon

Estadísticos de prueba[a]

	Eficiencia Después - Eficiencia Antes
Z	-7,476[b]
Sig. asintótica (bilateral)	0.000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
b. Se basa en rangos negativos.

De la tabla 151, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficiencia Antes y Después es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la implementación de la metodología 5S, logra mejorar significativamente la eficiencia, en el montaje de luminarias, en el Proyecto ampliación centro comercial plaza San Miguel, ubicada en el distrito de San Miguel, provincia de Lima, para el año 2018.

3.2.3.- Análisis de la segunda hipótesis especifica

H_a: La implementación de la metodología 5S, logra mejorar significativamente la eficacia, en el montaje de luminarias, en el Proyecto ampliación centro comercial plaza San Miguel, ubicada en el distrito de San Miguel, provincia de Lima, para el año 2018.

A fin de poder contrastar la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a las series de la eficacia Antes y Después tienen un comportamiento paramétrico. En vista que las series de ambos datos son mayores a 30, a continuación, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Kolmogorov Smirnov.

Regla de decisión:

Si $\rho_{valor} \leq 0.05$, el dato de la serie tiene un comportamiento no paramétrico.

Si $\rho_{valor} > 0.05$, el dato de la serie tiene un comportamiento paramétrico.

Tabla 152. Pruebas de normalidad

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia Antes	0.239	75	0.000
Eficacia Después	0.198	75	0.000

a. Corrección de significación de Lilliefors

De la tabla 152, se puede verificar que la significancia de la eficacia Antes tiene un valor menor a 0.05 y la eficacia Después tiene un valor menor a 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos no paramétricos, respectivamente.

Tabla 153. Criterio de Selección del Estadígrafo

Antes	Después	Estadígrafo
Paramétrico	Paramétrico	T Student
Paramétrico	No Paramétrico	Wilcoxon
No Paramétrico	No Paramétrico	Wilcoxon

Fuente: Elaboración propia

Dado que lo que se quiere es saber si la eficacia ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis general

H_o: La implementación de la metodología 5S, no logra mejorar significativamente la eficacia, en el montaje de luminarias, en el Proyecto ampliación centro comercial plaza San Miguel, ubicada en el distrito de San Miguel, provincia de Lima, para el año 2018.

H_a: La implementación de la metodología 5S, logra mejorar significativamente la eficacia, en el montaje de luminarias, en el Proyecto ampliación centro comercial plaza San Miguel, ubicada en el distrito de San Miguel, provincia de Lima, para el año 2018.
Regla de decisión:

$$H_o: \quad \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$
$$H_a: \quad \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 154. Resultados del análisis de Wilcoxon

Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Eficacia Antes	75	0.8240	0.03222	0.75	0.90
Eficacia Después	75	0.9240	0.03272	0.88	1.00

De la tabla 154, ha quedado demostrado que la media de la eficacia Antes (0.8240) es menor que la media de la eficiencia Después (0.9240), por consiguiente según la regla de decisión no se cumple H_o: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$; es así que, se rechaza la hipótesis nula que nos indica, la implementación de la metodología 5´S, no logra mejorar significativamente la eficacia, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la implementación de la metodología 5S, logra mejorar significativamente la eficacia, en el montaje de luminarias, en el Proyecto ampliación centro comercial plaza San Miguel, ubicada en el distrito de San Miguel, provincia de Lima, para el año 2018.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, se procede al análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si $\rho_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $\rho_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 155. Análisis de la significancia de los resultados de Wilcoxon

Estadísticos de prueba[a]

	Eficacia Después - Eficacia Antes
Z	-7,515[b]
Sig. asintótica (bilateral)	0.000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
b. Se basa en rangos negativos.

De la tabla 155, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficacia Antes y Después es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la implementación de la metodología 5S, logra mejorar significativamente la eficacia, en el montaje de luminarias, en el Proyecto ampliación centro comercial plaza San Miguel, ubicada en el distrito de San Miguel, provincia de Lima, para el año 2018.

IV.- DISCUSIÓN

En la investigación que se ha realizado, al implementar la metodología de las 5´S, para lograr incrementar la productividad, en el montaje de equipos de alumbrado realizado por la empresa FQ Ingenieros S.A.C., se logró la meta la cual era cumplir los objetivos planteados, ello mediante la utilización de la metodología de 5´S, luego se observó una reducción de tiempos y actividades que no agregaban valor en la actividad de montaje de equipos de alumbrado, la mejora de la distribución de planta, se analizó aplicando un mejor ordenamiento y el costo unitario variable del producto, todo ello resultó en un incremento de la eficiencia, eficacia, y por supuesto de la productividad.

Con respecto a los resultados de la productividad, se observó que la media de la productividad Antes tiene un valor de 0.5537 y la media de la productividad Después 0.6934 posee un valor de 0,2523, siendo equivalente a un 25% de incremento en la productividad. Esta mejora es respaldada por LANAZCA, Roberto (2016); quien en su tesis "Implementación de las 5S en un taller de electricidad automotriz para mejorar la productividad del servicio de la empresa Electro Automotriz Lanazca" en base al cumplimiento de requerimientos de servicios programados, lograr mejorar su productividad y brindar servicios de calidad, un mejor uso de recursos por ende mayor satisfacción de nuestros clientes. Todo ello a partir de la implementación de las 5S, con los datos obtenidos después de la implementación queda demostrado que la productividad ha aumentado en un 23%.

Asimismo, la eficiencia en la empresa, presentaba una media de la eficiencia Antes de 0.6709 y una media de la eficiencia Después de 0.7495, siendo esto un incremento de 12%, a consecuencia de la implementación de la metodología de las 5´S. Este resultado es respaldado por GOMEZ, Juárez (2009); que, en su investigación referenciada en trabajo previo del presente proyecto, nos dice que con la metodología 5S aplicada en el departamento de cobranzas incremento en un 4% de eficiencia.

Por último, el incremento en la eficacia en la empresa fue de un 12%, pues la media de la eficacia Antes era de 0.8240 y la media de la eficacia Después fue de 0.9240. Este logro obtenido es apoyado por Chambilla, Laura (2017); quienes en su tesis "Mejora de procesos para incrementar la productividad en la empresa industria gráfica Doria S.A.C", tuvo un incremento en la eficacia en la empresa fue de un 12.69%.

V.- CONCLUSIONES

Podemos llegar a la conclusión definitiva del desarrollo del proyecto:

- Se concluye que la implementación de la metodología de las 5´S, en el montaje de equipos de alumbrado, en el proyecto “Tercera ampliación centro comercial plaza San Miguel”, ha sido un factor determinante para mejorar la productividad, ello se ve reflejado en un aumento del 25% (valor real obtenido de los datos tomados como pre-test y post-test), con ello se ha logrado alcanzar el principal objetivo, el cual era mejorar la productividad.

- Se concluye que la implementación de la metodología de las 5´S, en el montaje de equipos de alumbrado en el proyecto “Tercera ampliación centro comercial plaza San Miguel”, ha sido determinante para lograr el aumento de la eficiencia, es decir se ha aumentado en un 12% (valor real obtenido de los datos tomados como pre-test y post-test), a partir de un mejor uso de herramientas, realización de actividades de forma correcta, compromiso de colaboradores y personal staff del proyecto. Es por ello se ha logrado reducir el tiempo estándar (tiempo calculado) de 98.37 minutos a 77.57 minutos (20.8 minutos).

- Se concluye que la implementación de la metodología de las 5´S, en el montaje de equipos de alumbrado en el proyecto “Tercera ampliación centro comercial plaza San Miguel”, ha sido de carácter beneficioso para mejorar la eficacia, mejorando hasta en un 12% (valor real obtenido de los datos tomados como pre-test y post-test), en lo que respecta a las unidades planificadas (cálculo de capacidad), las cuales han tenido una mejora de 5 unidades (de lunes a viernes) y 4 unidades (sábado).

VI.- RECOMENDACIONES

Luego de culminar la presente investigación y haber logrado demostrar que mediante la implementación de la metodología de 5´S, se logra incrementar la productividad, se aconseja realizar las siguientes actividades en la empresa y para futuras investigaciones:

- Se recomienda continuar con el registro de data posterior a la implementación y cierre del proyecto, pues el aumento en lo que respecta a la productividad podría ser aún mayor, cuando los colaboradores adopten por completo los nuevos métodos de trabajo y se logre una mejora continua.

- Se recomienda continuar las mediciones y el seguimiento del proceso optimizado, en lo respecto a la eficiencia y eficacia, que nos permita tener el indicador actualizado, para continuar efectuando las mejoras necesarias con el objetivo de lograr una mejora continua.

- Se recomienda implementar las 5´S en los distintos proyectos que tiene la empresa, con ello logar disminuir los costos del montaje de luminarias y aumentar la productividad en la empresa, es un proyecto de baja inversión, sostenibilidad y muy práctico.

- Se recomienda realizar un seguimiento constante y una auditoria de forma periódica (auditoria interna una vez por mes y auditoria externa una vez cada tres meses), de la implementación de las 5´S, así asegurar el éxito de la implementación de la misma.

- Se debe continuar con los trabajos de capacitación y entrenamiento de los colaboradores, para controlar de forma óptima la ejecución de las mejoras propuestas y los resultados obtenidos, de esta manera involucrará al personal en la mejora de la productividad. Como motivación a los colaboradores, se sugiere agregar un programa de incentivos al personal que labora en la empresa, de esa forma se comprometerán con el cumplimiento de objetivos implantados.

- Para finalizar, se recomienda el análisis diversos factores como: los métodos de trabajo óptimos, continuar con la capacitación del personal, realizar mantenimiento correcto a los elevadores eléctricos, orden y limpieza, etc.

VII.- BIBLIOGRAFÍA

ABUHADBA, Sheila. Metodología de las 5´s y su influencia en la producción de la empresa Tachi S.A.C, ,2014. Tesis (Titulo de administración de empresas). Perú, Universidad autónoma del Perú: Facultad de ciencias de gestión, escuela profesional de administración de empresas, 2017. pág. 127.

ACUÑA, Diego. Incremento de la capacidad de producción de fabricación de estructuras de moto-taxis aplicando metodologías de las 5's e ingeniería de métodos. Tesis (Título de ingeniero industrial). Perú, Pontificia Universidad Católica del Perú: Escuela de Ingeniería Industrial, 2012. pág. 117.

ALMEIDA, Johnny y OLIVARES, Nilton. Diseño e implementación de un proceso de mejora continua en la fabricación de prendas de vestir en la empresa Modetex. Tesis (Título profesional de ingeniero industrial). Perú, Universidad de san Martín de Porres: Escuela profesional de ingeniería industrial, 2013. pág. 218.

ALVAREZ, Ítalo y VICUÑA, Katzy. Mejoramiento de la productividad a base de un modelo de mejora continua en una empresa de calzados. Tesis (Título profesional de ingeniero industrial). Perú, Universidad de san Martín de Porres: Escuela profesional de ingeniería industrial, 2016. pág. 257.

ARIAS, Fidias. El proyecto de investigación. 6. Caracas: Episteme, 2012. pág. 143. ISBN: 9800785299.

ASCASIBAR, Johan. Plan de implementación de la metodología 5s para mejorar la gestión de materiales remanentes de campo de una consultora ambiental. Tesis (Título de ingeniero industrial). Perú, Universidad privada Norbert Wiener: Escuela Académico Profesional de Ingenierías, 2017. pág. 142.

CHASE, Richard y JACOBS, Robert. Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros. [ed.] Ana Laura Delgado Rodríguez y María Teresa Zapata Terrazas. 13. Ciudad de México: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2011. pág. 810. ISBN: 978-607-15-1004-4.

EDICIONES EL PAIS S.L. EL PAIS. [En línea] 2016. [Citado el: 12 de Septiembre de 2017.]https://elpais.com/economia/2015/10/06/actualidad/1444108814_932817.html.

ESPEJO, Leonardo. Aplicación de herramientas y técnicas de mejora de la productividad en una planta de fabricación de artículos de escritura. Tesis (Titulo ingeniería industrial). España, Universitat Politècnica de Catalunya: Departamento de Organización de Empresas, 2011. pág. 139.

FERNANDEZ, Ricardo. La mejora de la productividad en la pequeña y media empresa. Primera. San Vicente (Alicante): Club universitario, 2010. pág. 28. ISBN: 9788484549789.

GARCIA, Alfonso. Productividad y reducción de costos. Para la mediana empresa. México: Trillas, 2011. ISBN: 9786071707338.

GARCIA, Begoña y QUINTANAL, José. Método de investigación y diagnostico en la educación. [aut. libro] MIDE. Hidalgo, México: Universidad Autónoma del estado de Hidalgo, s.f., pág. 14.

GRUPO BANCO MUNDIAL. Reservados todos los derechos, © 2017. BANCO MUNDIAL. [En línea] 10 de enero de 2017. [Citado el: 9 de Setiembre de 2017.] http://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2017/01/10/global-growth-edges-up-to-2-7-percent-despite-weak-investment.

GRUPO EL COMERCIO - Todos los derechos reservados., Copyright© Gestion.pe -. GESTION. [En línea] 21 de enero de 2017. [Citado el: 13 de setiembre de 2017.] https://gestion.pe/inmobiliaria/sector-construccion-que-impulsara-su-crecimiento-2182740.

GUANOQUIZA, Mayra y JACHERO, Teresa. Diseño de un modelo del sistema de orden y limpieza (5S) para mejorar el área de producción de la Fábrica Corruastro. Tesis (Titulo de ingeniería comercial). Ecuador, Universidad de Cuenca: Facultad de ciencias

económicas y administrativas, Carrera de administración de empresa, 2014. pág. 82. Disponible: http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3554/1/TESIS.pdf.

GUARACA, Segundo. Mejora de la productividad, en la sección de prensado de pastillas, mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo, de la fábrica de frenos automotrices EGAR SA. Tesis (Título profesional de magister en ingeniería industrial y productividad). Ecuador, Escuela Politécnica Nacional: Facultad de ingeniería química y agroindustria, 2015. pág. 142. Disponible: http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/9118.

GUITIERREZ, Humberto. Calidad total y productividad. [ed.] Marcela Rocha. 3. México: Mc Granw Hill, 2010. pág. 400. ISBN: 9786071511485.

HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos, BAPTISTA, María. Metodología de la investigación. [ed.] Marcela I. Rocha Martínez. 6. México DF: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2014. pág. 634. ISBN: 978-1-4562-2396-0.

Indicadores de efectividad y eficacia. MEJIA, Alberto. Medellín - Colombia: La estrella del conocimiento, s.f., Documentos Planning, pág. 4.

KERLINNGER, Fred. Enfoque conceptual de la investigación del comportamiento. [ed.] revisión técnica Arturo Aguilar traducido por Lucy Ridly. 1. Ciudad de México: Nueva Editorial Interamericana, 1979. pág. 335. ISBN: 633931155.

KRAJEWKI, Lee, RITZMAN, Larry y MALHOTRA, Manoj. Gestión de Operaciones: procesos y cadenas de valor. Octava. Montgomery: Prentice Hall, 2008. ISBN: 0131697390 - 9780131697393.

La capacitación a través de algunas teorías de aprendizaje y su influencia en la gestión de la empresa. GIOVANNI, Pérez y URIEL, Pineda y MARTIN Arango. 33, Medellín, Colombia: s.n., mayo - agosto de 2011, Fundación Universitaria Católica del Norte, pág. 22. 0124-5821.

La investigación científica: una forma de conocer las realidades con evidencia científica. VARGAS, Zoila. San Pedro, Montes de Oca, Costa Rica: s.n., 2009, Revista educación, Vol. 33, pág. 12. ISSN: 0379-7082.

LOPEZ, Liliana. Implementación de la metodología 5´s en el área de almacenamiento de materia prima y producto terminado de una empresa de fundición". Tesis (título de ingeniero industrial). Colombia, Universidad Autónoma de Occidente: facultad de Ingenieria departamento operaciones y sistemas, 2013. pág. 114. Disponible: https://red.uao.edu.co/bitstream/10614/5866/1/T03822.pdf.

MEJÍA, Elias. Metodología de la investigación científica. 1. Lima: Unidad de post grado, 2005. pág. 318. ISBN: 9972-46-285-4.

PALACIOS, Eduardo. Mejora de la productividad de la planta de producción de la empresa MB Mayflower Buffalos S.A. mediante la implementación de un sistema de producción esbelta". Tesis (Título profesional de magister en ingeniería industrial y productividad). Ecuador, Escuela Politécnica Nacional: Facultad de ingeniería química y agroindustria, 2016. pág. 237. Disponible: http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/15183.

PALELLA, Santa y MARTINS, Feliberto. Metodología de la Investigación Cuántica. 2. Caracas: s.n., 2006. pág. 116. ISBN: 9802734454.

PÉREZ, Sandra. Proyecto de mejora de la productividad de una línea de montaje de componentes del sector del automóvil mediante la implantación de un taller Hoshin. Tesis (Título profesional de Graduada en Ingeniería en Tecnologías Industriales). España: Universidad pública de Navarra, 2016. Disponible: http://hdl.handle.net/2454/25408.

PROKOPENKO, Joseph. LA GESTION DE LA PRODUCTIVIDAD. 1. Ginebra: Impreso en Suiza, 1989. pág. 333. ISBN 92-2-305901-1.

RAJADELL, Manuel y SANCHEZ, José. LEAN MANUFACTURING, La evidencia de una necesidad. 1. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 2010. pág. 264. ISBN: 978-84-7978-967-1.

REY, Francisco. Las 5´S: orden y limpieza en el puesto de trabajo. Madrid: Fundación Confe-metal, 2005. pág. 171. ISBM: 9788496169548.

REYES, Marlon. Implementación del ciclo de mejora continua Deming para incrementar la productividad de la empresa calzados León. Tesis (Título de ingeniero industrial). Perú, Universidad privada Cesar Vallejo: escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial, 2015. pág. 148. Disponible: http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/181.

ROBLES, Pilar y DEL CARMEN, Manuela. La validación por juicio de expertos: dos investigaciones cualitativas en Lingüística aplicada. [En línea] 2015. [Citado el: 12 de octubre de 2017.] http://www.nebrija.com/revista-linguistica/la-validacion-por-juiciode-expertos-dos-investigaciones-cualitativas-en-linguistica-aplicada. ISBN: 16996569.

RODRIGUEZ, David, VALLDEORIILA, Jordi. Metodología de la investigación. 1. Barcelona: Eureka Media, SL, 2009.

RODRIGUEZ, José. Manual estrategia de las 5s gestión para la mejora. Tegucigalpa: Cohcit, 2010. pág. 162.

SANCHEZ, Hugo y REYES, Carlos. Metodología y diseños en la investigación científica. Lima: Universitaria, 2002. pág. 231. ISBN: 9972-885-25-9.

SOCCONINI, Luis y BARRANTES, Marco. El proceso de las 5´s en acción. [ed.] Claudia Isas Licona. Primera. Tlalnepantla: Norma, 2005. pág. 119. ISBN: 9700908070.

SOCCONINI, Luis. Lean manufacturing paso a paso. Ciudad de México: Norma, 2008. pág. 257. ISBM: 9700919323, 9789700919324.

TAMAYO, Mario. El proceso de la investigación científica. 4. Ciudad de México: Limusa S.A., 2004. pág. 175. ISBN: 9681858727.

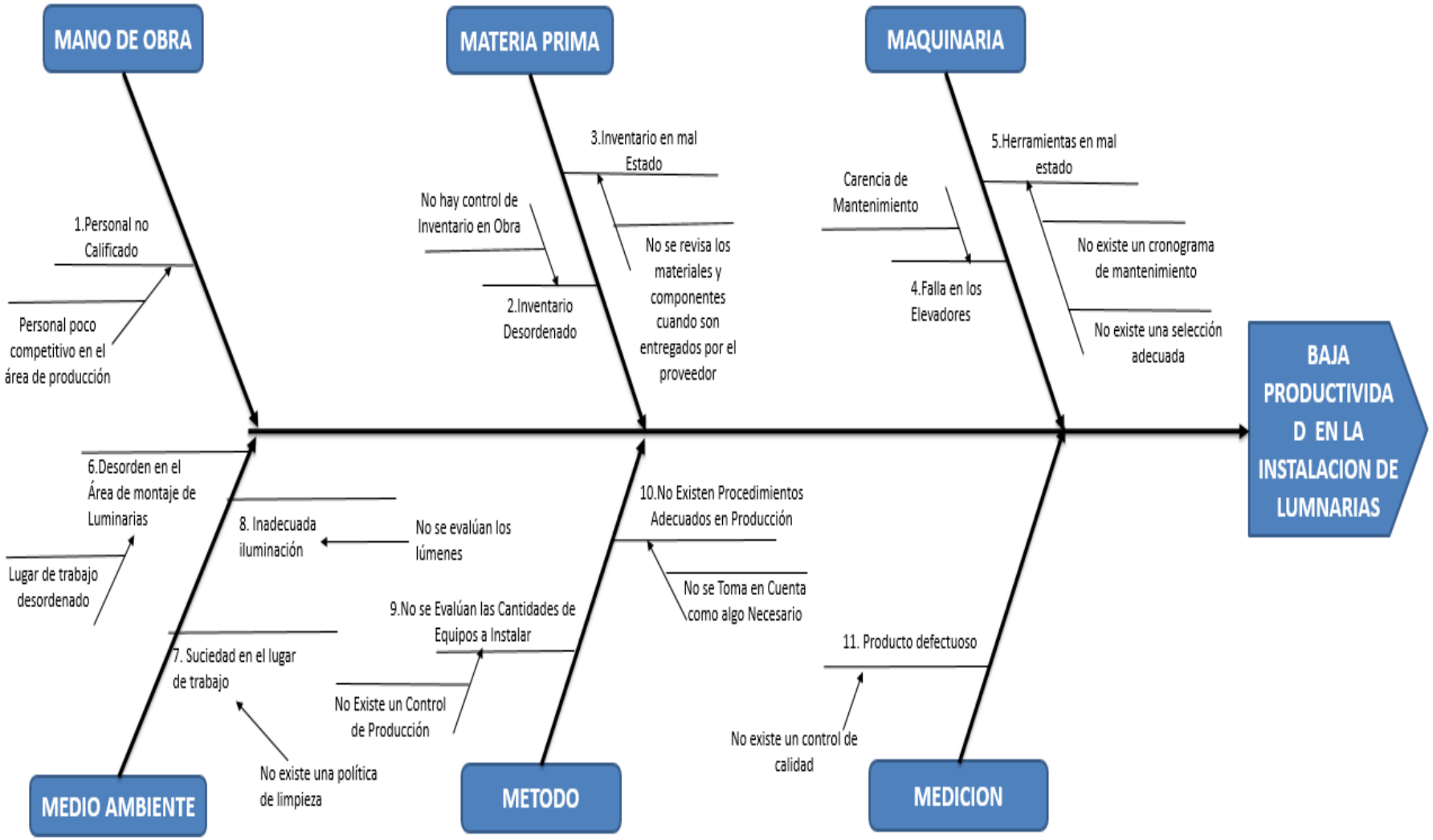
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Unidad 3 El proceso de la investigación. 2da Parte. [En línea] 2012.

VARA, Aristides. Pasos para elaborar una tesis. Lima: Macro EIRL, 2015. ISBN: 9786123043117.

ZAPATA, Dora y BUITRAGO, Mayerly. Implementación de la metodología 5 eses en una empresa de fabricación y comercialización de lámparas. Tesis (Título profesional de ingeniero industrial). Colombia, Universidad de San Buenaventura seccional Medellín: Escuela profesional de facultad de ingenierías, 2012. pág. 67. Disponible: http://hdl.handle.net/10819/1091.

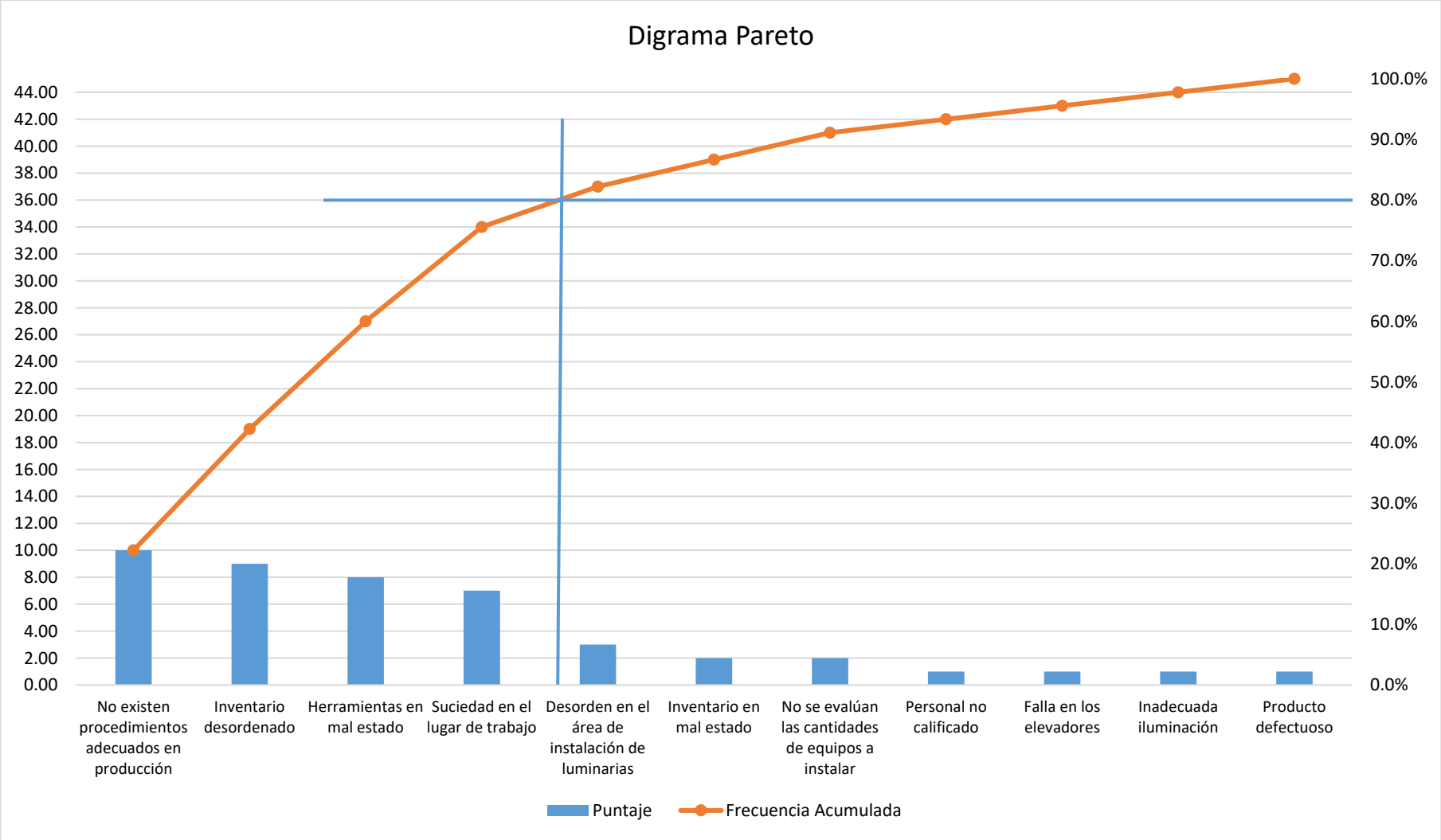
VIII.- ANEXOS

Anexo 1. Diagrama Ichikawa



Elaboración Propia

Anexo 2. Diagrama Pareto



Elaboración Propia

Anexo 3. Sistema Westinghouse

HABILIDAD			ESFUERZO		
0.15	A1	Habilísimo	0.13	A1	Habilísimo
0.13	A2	Habilísimo	0.12	A2	Habilísimo
0.11	B1	Excelente	0.1	B1	Excelente
0.08	B2	Excelente	0.08	B2	Excelente
0.06	C1	Bueno	0.05	C1	Bueno
0.03	C2	Bueno	0.02	C2	Bueno
0	D	Medio	0	D	Medio
-0.05	E1	Regular	-0.04	E1	Regular
-0.1	E2	Regular	-0.08	E2	Regular
-0.16	F1	Malo	-0.12	F1	Malo
-0.22	F2	Malo	-0.17	F2	Malo

CONDICIONES			CONSISTENCIA		
0.06	A	Ideales	0.04	A	Perfecta
0.04	B	Excelentes	0.03	B	Excelente
0.02	C	Buenas	0.01	C	Buena
0	D	Medias	0	D	Media
-0.03	E	Regulares	-0.02	E	Regular
-0.07	F	Malos	-0.04	F	Malos

Anexo 4. Sistema de Suplementos por Descanso

SISTEMA DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO

SUPLEMENTOS CONSTANTES	HOMBRE	MUJER
Necesidades personales	5	7
Básico por fatiga	4	4

SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE	MUJER
a) Trabajo de Pie		
Trabajo de pie	2	4
b) Postura anormal		
Ligeramente incómoda	0	1
Incómoda (inclinado)	2	3
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)		
Peso levantado por kilógramo		
2.5	0	1
5	1	2
7.5	2	3
10	3	4
12.5	4	6
15	5	8
17.5	7	10
20	9	13
22.5	11	16
25	13	20 (máx.)
30	17	-
33.5	22	-
d) Iluminación		
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0
Bastante por debajo	2	2
Absolutamente insuficiente	5	5

SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE	MUJER
e) Condiciones atmósfericas		
Índice de enfriamiento, termómetro de Kata (milicalorías/cm²/segundo)		
16	0	
14	0	
12	0	
10	3	
8	10	
6	21	
5	31	
4	45	
3	64	
2	100	
f) Tensión visual		
Trabajos de cierta precisión	0	0
Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
Trabajos de gran precisión	5	5
g) Ruido		
Continuo	0	0
Intermitente y fuerte	2	2
Intermitente y muy fuerte	5	5
Estridente y muy fuerte	7	7
h) Tensión mental		
Proceso algo complejo	1	1
Proceso complejo o atención dividida	4	4
Proceso muy complejo	8	8
i) Monotonía mental		
Trabajo algo monótono	0	0
Trabajo bastante monótono	1	1
Trabajo muy monótono	4	4
j) Monotonía física		
Trabajo algo aburrido	0	0
Trabajo aburrido	2	1
Trabajo muy aburrido	5	2

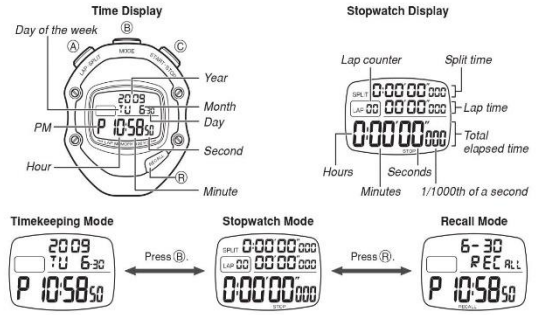
Anexo 5. Ficha técnica del cronómetro CASIO HS-70W

MA0809-EA

CASIO®

HS-70W

ENGLISH



- A sticker is affixed to the glass of this stopwatch when you purchase it. Be sure to remove the sticker before using the stopwatch.
- Depending on its model, the configuration of your stopwatch may differ somewhat from that shown in the illustration.

OPERATING PRECAUTIONS

- A battery is installed at the factory. Have it replaced by a CASIO distributor at the first sign of low power (dim display).
- Do not use or store this stopwatch in areas exposed to temperature extremes, strong magnetism, strong vibration, or strong impact.
- Heat can shorten battery life and cause malfunction. Keep the stopwatch away from heaters and direct sunlight when using it.
- Never try to take the stopwatch apart. Doing so can cause malfunction.
- To clean the stopwatch, use a soft, dry cloth or a cloth moistened in a solution of water and a mild neutral detergent. Wring out all excess moisture from the cloth. Never use thinner, benzene, alcohol or other similar agents.
- Be sure to keep all user documentation handy for future reference.

CASIO COMPUTER CO., LTD. assumes no responsibility for any loss, or any claims by third parties that may arise through the use of this stopwatch.

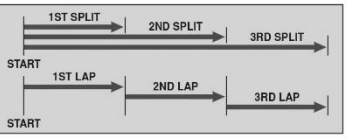
GENERAL GUIDE

Ⓒ button .... Starts and stops timing.
Ⓑ button ..... Toggles between the current time and stopwatch screens.
Ⓐ button ..... Performs lap/split and reset operation (stopwatch beeps).
Ⓡ button ..... Recalls lap/split time records and total elapsed time.

SPLIT TIME AND LAP TIME

Split time (SPLIT) is the time elapsed from the start to a specific point.

Lap time (LAP) is the time elapsed from one point to another or for one lap around a track.



USING THE STOPWATCH

The stopwatch beeps to signal Ⓒ and Ⓐ button operations.

Working range
The total elapsed time and split time display is limited to 9 hours 59 minutes 59.999 seconds. Lap time display is limited to 59 minutes 59.999 seconds.
Thereafter it will be reset and started again. The lap counter starts from 1 to 99 and repeats from 0.
While the stopwatch is reset to all zeros, holding down the Ⓐ button will toggle the lower display area between display of lap time and split time.
- 100 (indicating the number of laps) will flash on the display when memory is full (100 lap times in the current group).

NORMAL TIME

CHART	START 0	STOP (a)	RESET
BUTTON OPERATION	Ⓒ	Ⓒ	Ⓐ
DISPLAY			

NET TIME

CHART	START 0	STOP (a)	START (a)	STOP (a+b)	RESET
BUTTON OPERATION	Ⓒ	Ⓒ	Ⓒ	Ⓒ	Ⓐ
DISPLAY					

After stopping a net time operation by pressing Ⓒ, you can resume it by pressing Ⓒ again.

LAP/SPLIT TIMES

CHART	START	1ST LAP	2ND LAP	3RD LAP	STOP	RESET
BUTTON OPERATION	Ⓒ	Ⓐ	Ⓐ	Ⓐ	Ⓒ	Ⓐ
DISPLAY						

MULTIPLE FINISHING TIMES
Example : To record the times of 100 different runners.

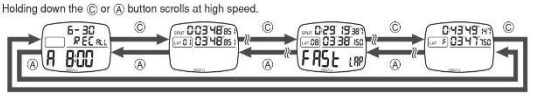
CHART	START	1ST RUNNER FINISHES	2ND RUNNER FINISHES	99TH RUNNER FINISHES	100TH RUNNER FINISHES	RESET
BUTTON OPERATION	Ⓒ	Ⓐ	Ⓐ	Ⓐ	Ⓒ	Ⓐ
DISPLAY						

Difference between current finisher and previous finisher
Finishing position

USING THE RECALL MODE

You can use the recall mode to view data in stopwatch memory.
- There is enough memory to store a total of up to 200 records, divided between two record groups of 100 each. If you record 100 times, the 100th time will not be stored in memory until you reset the stopwatch to all zeros.
- Starting a new stopwatch elapsed time operation will cause the older of the two record groups to be deleted automatically in order to make room for a new group of records.
- There is also a FAST LAP record that displays the fastest lap from among all of the lap times currently in memory.
- Record 1 (the newest record) will always be displayed first whenever you press the Ⓡ button to switch from the Stopwatch Mode to the Recall Mode.
- In the Recall Mode, each press of the Ⓑ button will toggle the display between record group 1 and record group 2.
- Lap time records in memory can be recalled while an elapsed time operation is in progress or stopped.
- Memory records are cleared whenever a new Stopwatch Mode elapsed time operation is stared by pressing the Ⓒ button after pressing the Ⓐ button to reset the stopwatch to all zeros.

Holding down the Ⓒ or Ⓐ button scrolls at high speed.



SETTING THE CURRENT TIME AND DATE

1. In the Timekeeping Mode, hold down Ⓡ for about two seconds.
2. Press Ⓒ on a time signal to correct the seconds.
3. Flashing setting can be changed. Press Ⓑ to move the flashing.

SECONDS → HOUR → MINUTES → YEAR → MONTH → DAY → SECONDS

4. Use Ⓒ (+) and Ⓐ (–) to change the flashing setting.
   - Holding down the Ⓒ or Ⓐ button scrolls at high speed.
5. Press Ⓡ to exit the setting mode.

* *Year digits can be set up to the year 2099.*

12/24-hour Timekeeping
In the Timekeeping Mode, press Ⓒ to toggle between 12-hour and 24-hour timekeeping.

Beeper On/Off
In the Timekeeping Mode, hold down the Ⓐ button for about two seconds to toggle the beeper on or off.

Auto Return
The stopwatch returns to the Timekeeping Mode if left unused for a few minutes.

CARE OF YOUR STOPWATCH

- This stopwatch is water resistant up to five bars (atmospheres), which means you can use it in the rain or in areas where splashing water is present.
  Never, however, operate the buttons of the stopwatch while it is immersed in water.
- You should have the rubber seal that keeps out water and dust replaced every 2 to 3 years.
- Should moisture appear inside the stopwatch, have it checked immediately by your dealer or a CASIO distributor.

SPECIFICATIONS

Accuracy at a normal temperature (TIME): ±30 seconds per month
(STOPWATCH): 99.9988%

Display capacity:
- **Time Display:** Hour, minutes, seconds, am/pm, year, month, day and day of the week
  Calendar system: Pre-programmed until the year 2099
- **Stopwatch Display:**
  Measuring capacity: (Total elapsed time display) 9 hours 59 minutes 59.999 seconds
  (Lap time display) 59 minutes 59.999 seconds
  (Split time display) 9 hours 59 minutes 59.999 seconds
  Measuring unit: 1/1000 second
  Measuring modes: Net time, lap time, split time, 1st-100th place time, lap counter (up to 99)
  Memory capacity: 2 sets of 100 records each

Battery: One lithium battery (type: CR2032)
Approx. 5 years continuous operation on type CR2032
(includes an average of 30 presses of button per day.)

Operating Temperature: 0°C to 40°C (32°F to 104°F)

Anexo 6. Ficha técnica de Calibración del cronómetro CASIO HS-70W

"Año de la año del buen servicio al ciudadano"

Indecopi

SNM Servicio Nacional de Metrología

Laboratorio de Tiempo y Frecuencia

Certificado de Calibración

LTF - 051 - 2017

Página 1 de 5

Expediente	66885
Solicitante	INDECOPI - SERVICIO NACIONAL DE METROLOGIA
Dirección	Calle De La Prosa 104 - San Borja
Instrumento de Medición	CRONÓMETRO
Marca	CASIO
Modelo	HS-70W
Procedencia	JAPAN
Alcance de Indicación	9 h 59 min 59,999 s
Resolución	0,001 s
Exactitud	0,00058% (*)
Número de Serie	LVD 08 025 (**)
Fecha de Calibración	2017-10-30

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

El SNM custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la Metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de medida del Perú. (SLUMP).

El SNM es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Inter comparaciones que éste realiza en la región.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización del Servicio Nacional de Metrología. Certificados sin firma y sello carecen de validez.

	Fecha	Sub Jefe del Servicio Nacional de Metrología	Responsable del laboratorio
SERVICIO NACIONAL DE METROLOGIA INDECOPI	2017-10-30	HENRY POSTIGO LINARES	HENRY DIAZ CHONATE

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – Indecopi
Servicio Nacional de Metrología
Calle De La Prosa 104, San Borja Lima – Perú / Telf.: 2247800 Anexo 1331 ; Fax: Anexo 1264
email: metrologia@indecopi.gob.pe
WEB:www.indecopi.gob.pe

Certificado de Calibración

LTF - 051 - 2017

Laboratorio de Tiempo y Frecuencia

Método de Calibración

La calibración se realizó midiendo la frecuencia derefresco del display LCD del cronómetro por el método inductivo

Lugar de Calibración

Laboratorio de Tiempo y Frecuencia
Calle de La Prosa 104, San Borja - Lima

Condiciones Ambientales

Temperatura	23,0	°C	± 0,6 °C
Humedad Relativa	58,2	%	± 5,8 %

Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado
Comandado por el Oscilador de Cesio Symmetricom 5071A el cual pertenece a la redSIM Time Scale Comparisons via GPS Common-View http://gps.nist.gov/scripts/sim_rx_grid.exe	Contador de Frecuencia Fluke PM6690

Patron de referencia	Oscilador de Cesio Symmetricom 5071A
Desviación fraccional de frecuencia ($\Delta f/f$)	$-2{,}2 \times 10^{-13}$
Estabilidad en Frecuencia $\sigma_y(t)$	$8{,}5 \times 10^{-14}$

Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde INDECOPI-SNM.

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – Indecopi
Servicio Nacional de Metrología
Calle De La Prosa 104, San Borja Lima – Perú / Telf.: 2247800 Anexo 1331 ; Fax: Anexo 1264
email: metrologia@indecopi.gob.pe
WEB: www.indecopi.gob.pe

Certificado de Calibración

LTF - 051 - 2017

Servicio Nacional de Metrología

Laboratorio de Tiempo y Frecuencia

Resultados de Medición

RESULTADOS OBTENIDOS EN TIEMPO DEL CRONÓMETRO

Indicación t (s)	Tiempo de ensayo t_0 (s)	Error (s)	Incertidumbre U (10^{-6})
1,000	1,000	0,000	14
2,000	2,000	0,000	11
4,000	4,000	0,000	6
8,000	8,000	0,000	4
16,000	16,000	0,000	3
32,000	32,000	0,000	3
64,000	64,000	0,000	2
128,000	128,000	0,000	2
256,001	256,000	0,001	2
512,002	512,000	0,002	2
1024,003	1024,000	0,003	4
2048,007	2048,000	0,007	5
4096,013	4096,000	0,013	6

t_0: Tiempo de ensayo (referencia) del cronómetro.

El tiempo indicado por el cronómetro (t) incluida su incertidumbre esta dado por: $t = (1 + \Delta t/t_0 \pm U) \times t_0$

Donde: $\Delta t/t_0 = 3{,}3$ µs/s $\Delta t/t_0$: Desviación fraccional de tiempo.

Error (s) = $t_0 \times \Delta t/t_0$

El error del cronómetro puede ser evaluado para el tiempo de ensayo deseado y la incertidumbre se obtendrá interpolando dentro de los tiempos mostrad os en la tabla.

Los resultados obtenidos en tiempo se obtiene de la medición de la frecuencia del cronómetro usando la siguiente relación: $\Delta t/t_0 = \Delta f/f_0$

Nota:
Cuando se realicen mediciones con este cronómetro se deberá evaluar la incertidumbre de la medición considerando como una de sus componentes la resolución del cronómetro y el funcionamiento del botón de arranque/parada (start/stop).
Error máximo permisible del instrumento (Accuracy = Exactitud, según el fabricante): 0,00058% = 5,8 µs /s.
(*) Dato tomado de hoja de especificaciones del cronómetro.
(**) El cronómetro tiene adherida en su parte posterior una etiqueta blanca con la inscripcion LVD 08 025.

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – Indecopi
Servicio Nacional de Metrología
Calle De La Prosa 104, San Borja Lima – Perú / Telf.: 2247800 Anexo 1331 ; Fax: Anexo 1264
email: metrologia@indecopi.gob.pe
WEB: www.indecopi.gob.pe

Certificado de Calibración

LTF - 051 - 2017

Laboratorio de Tiempo y Frecuencia

MEDICIÓN DE LA FRECUENCIA DEL CRONÓMETRO

FRECUENCIA (Hz)			$\Delta f/f_0$ (µHz/Hz)
FUNDAMENTAL	DE REFRESCO f_0	MEDIDA f	
32768	32	32,000105	3,3

Donde: $(f-f_0)/f_0 = \Delta f/f_0 \pm U$ Con: $U = 2 \times \sigma_y(t)$

La frecuencia del cronómetro a calibrar esta dado por la siguiente expresión:

$f = (1 + \Delta f/f_0 \pm U) \times f_0$

Donde:
f: Frecuencia medida del cronómetro.
f_0: Frecuencia nominal (de refresco del display LCD) del cronómetro.
$\Delta f/f_0$: Desviación fraccional de frecuencia.
U: Incertidumbre en terminos de la desviación de Allan. $\sigma_y(t)$: Desviación de Allan.

Si $\Delta f/f_0$ es positivo, se tiene que la frecuencia medida (f) es mayor a la frecuencial nominal (f_0), por lo cual el cronómetro se adelanta ($\Delta t/t_0 > 0$). Si $\Delta f/f_0$ es negativo, el cronómetro se atrasa ($\Delta t/t_0 < 0$).

Por lo cual se establece la siguiente relación: $\Delta f/f_0 = \Delta t/t_0$

Nota
La frecuencia de refresco del display LCD del cronómetro es un submultiplo de su frecuencia fundamental y está es la base de tiempo con la cual funciona el equipo.

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – Indecopi
Servicio Nacional de Metrología
Calle De La Prosa 104, San Borja Lima – Perú / Telf.: 2247800 Anexo 1331 ; Fax: Anexo 1264
email: metrologia@indecopi.gob.pe
WEB: www.indecopi.gob.pe

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar po r el factor de cobertura k=2. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").
La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Recalibración

Los resultados son válidos en el momento de la cali bración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

SERVICIO NACIONAL DE METROLOGIA - SNM

El Servicio Nacional de Metrología (SNM) fue creado el 6 de Enero de 1983 mediante la Ley N° 23560 y ha sido encomendado al INDECOPI - mediante el Decreto Supremo DS-024-93 ITINCI.

El SNM cuenta con Laboratorios Metrológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad que cumple con los requisitos de las Normas ISO 9001, ISO Guía 34 e ISO/IEC 17025 con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metrológico para la industria, la ciencia y el comercio.

El SNM cuenta con la cooperación técnica de organismos metrológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

SISTEMA INTERAMERICANO DE METROLOGIA- SIM

El Sistema Interamericano de Metrología (SIM) es una organización regional auspiciado por la Organización de Estados Americanos (OEA), cuya finalidad es promover y fomentar el desarrollo de la metrología en los países americanos. El Servicio Nacional de Metrología -Indecopi es miembro del SIM a través de la subregión ANDIMET (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y participa activamente en las Inter comparaciones realizadas por el SIM.

Anexo 7. Matriz de Consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS
GENERALES		
¿Cómo la implementación de la Metodología 5S, mejora la productividad, en el montaje de luminarias en el proyecto Ampliación Centro Comercial Plaza San Miguel, provincia de Lima, para el año 2018?	Determinar como la implementación de la Metodología 5S logra mejorar la productividad, en el montaje de luminarias en el proyecto Ampliación Centro Comercial Plaza San Miguel, provincia de Lima, para el año 2018.	La implementación de la metodología 5S, logra mejorar significativamente la productividad, en el montaje de luminarias, en el Proyecto ampliación centro comercial plaza San Miguel, ubicada en el distrito de San Miguel, provincia de Lima, para el año 2018.
ESPECIFICOS		
¿Cómo la implementación de la Metodología 5S, mejora la eficiencia, en el montaje de luminarias en el proyecto Ampliación Centro Comercial Plaza San Miguel, provincia de Lima, para el año 2018?	Determinar como la implementación de la Metodología 5S logra mejorar la eficiencia, en el montaje de luminarias en el proyecto Ampliación Centro Comercial Plaza San Miguel, provincia de Lima, para el año 2018.	La implementación de la metodología 5S, logra mejorar significativamente la eficiencia, en el montaje de luminarias, en el Proyecto ampliación centro comercial plaza San Miguel, ubicada en el distrito de San Miguel, provincia de Lima, para el año 2018.
¿Cómo la implementación de la Metodología 5S, mejora la eficacia, en el montaje de luminarias en el proyecto Ampliación Centro Comercial Plaza San Miguel, provincia de Lima, para el año 2018?	Determinar como la implementación de la Metodología 5S logra mejorar la eficacia, en el montaje de luminarias en el proyecto Ampliación Centro Comercial Plaza San Miguel, provincia de Lima, para el año 2018.	La implementación de la metodología 5S, logra mejorar significativamente la eficacia, en el montaje de luminarias, en el Proyecto ampliación centro comercial plaza San Miguel, ubicada en el distrito de San Miguel, provincia de Lima, para el año 2018.

Elaboración Propia

Anexo 8. Matriz de Operacionalizacion de Variables

Problema	Tipos	Variable	Definición	Definición / Operación	Dimensiones	Indicadores		Escala
¿De qué manera la implementación de la metodología 5S, mejorara la productividad en la instalación de luminarias en el Proyecto ACCPSM, realizado por la empresa FQ Ingenieros SAC, para el año 2017?	Variable Independiente	Metodología 5S	Según, Socconini(2008), (...) disciplina para obtener una mejora significativa en la productividad del puesto de trabajo, por medio de la estandarización de hábitos de orden y limpieza. (...); para así mantener sus beneficios en el largo plazo.	Nos indica que es parte integral en el proceso de mejora de la productividad	Seleccionar	Criterio de selección herramientas, materiales y equipos.	$CA= \frac{(\text{Puntaje obtenido})}{(\text{Puntaje Total})} \times 100$ CA=Control de Auditoria	Razón
					Organizar	Criterio de ordenamiento adecuado de ambientes de trabajo.		
					Limpiar	Programación de limpieza (herramientas, equipos).		
					Estandarizar	Realización de instructivos de trabajo.		
					Seguimiento	Realización de auditoria periódica.		
	Variable Dependiente	Productividad	Según indica, Prokopenko (1989), La productividad se define como la relación entre los resultados obtenidos y el tiempo que lleva conseguirlos. Así como también, puede definirse como el uso eficiente de recursos (Tiempo, Capital, Materiales, Energía y más) en la producción de determinados bienes y servicios.	Nos indica que es resultante del producto de la eficiencia (tiempo Requerido sobre el Tiempo total empleado), con la eficacia (que representa el logro de la producción establecida)	Eficiencia	$\text{Eficiencia}= \frac{(\text{Tiempo útil})}{(\text{Tiempo programado})} \times 100$ T. Útil = Tiempo real para montaje de luminarias T. Programado = Tiempo programado para montaje de luminarias		Razón
					Eficacia	$\text{Eficacia}= \frac{(\text{Producción Real})}{(\text{Producción Programada})} \times 100$ P.Real = Cantidad de luminaria instalada P. Programada = Cantidades de luminaria programada para instalación		

Elaboración Propia

Anexo 9. Formato de Diagrama de Actividades del Proceso

DIAGRAMA DE ACTIVIDAD DEL PROCESO - FQ INGENIEROS S.A.C

		ACTIVIDAD	PRE-TEST	POST-TEST
Producto		OPERACIÓN		
Área				
Elaborado		INSPECCION		
Fecha				
Operación		TRANSPORTE		
Inicia				
Termina		DEMORA		
Distancia (mt)				
Tiempo (S)		ALMACENAMIENTO		
Método				

	ACTIVIDAD	OPERACIÓN	INSPECCION	TRASPORTE	DEMORA	ALMACEN	DISTANCIA (Mt)	TIEMPO (S)	VALOR	
									SI	NO

Elaboración Propia

Anexo 10. Formato de Toma de Tiempos

TOMA DE TEMPOS FINAL - PROCESO DE MONTAJE DE EQUIPOS DE ALUMBRADO PSM - FQ INGENIEROS S.A.C

EMPRESA	FQ INGENIEROS S.A.C		AREA	
METODO	PRE-TEST	POST-TEST	PROCESO	
ELABORADO			PRODUCTO	

ITEM	ACTIVIDAD	TIEMPO OBSERVADO EN MINUTOS Y SEGUNDOS																																																	
		DIA 1		DIA 2		DIA 3		DIA 4		DIA 5		DIA 6		DIA 7		DIA 8		DIA 9		DIA 10		DIA 11		DIA 12		DIA 13		DIA 14		DIA 15		DIA 16		DIA 17		DIA 18		DIA 19		DIA 20		DIA 21		DIA 22		DIA 23		DIA 24		DIA 25	
		MIN	SEG	MIN	SEG	MIN	SEG	MIN	SEG	MIN	SEG	MIN	SEG	MIN	SEG	MIN	MIN	SEG	MIN	MIN	SEG	MIN	SEG	MIN	MIN	SEG	MIN	SEG	MIN	MIN	SEG	MIN	MIN	SEG	MIN	SEG	MIN	MIN	SEG	MIN	SEG	MIN	MIN	SEG	MIN	MIN	SEG	MIN	SEG	SEG	MIN
1	RECEPCION DE MATERIAL																																																		
2	CORTE DE BORNES																																																		
3	CORTE DE LINEA ALIMENT.																																																		
4	PRUEBA DE EQUIPO																																																		
5	MONTAJE DE LUMINARIA																																																		
6	INSTALACION DE LUMINARIA																																																		
7	PRUEBA FINAL																																																		

TOMA DE TEMPOS INICIAL - PROCESO DE MONTAJE DE EQUIPOS DE ALUMBRADO PSM - FQ INGENIEROS S.A.C

EMPRESA	FQ INGENIEROS S.A.C		AREA	
METODO	PRE-TEST	POST-TEST	PROCESO	
ELABORADO			PRODUCTO	

ITEM	ACTIVIDAD	TIEMPO OBSERVADO EN MINUTOS Y SEGUNDOS																								
		DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	DIA 8	DIA 9	DIA 10	DIA 11	DIA 12	DIA 13	DIA 14	DIA 15	DIA 16	DIA 17	DIA 18	DIA 19	DIA 20	DIA 21	DIA 22	DIA 23	DIA 24	DIA 25
1	RECEPCION DE MATERIAL																									
2	CORTE DE BORNES																									
3	CORTE DE LINEA DE ALIMENTACION																									
4	PRUEBA DE EQUIPO																									
5	MONTAJE DE LUMINARIA																									
6	INSTALACION DE LUMINARIA																									
7	PRUEBA FINAL																									

Elaboración Propia

Anexo 11. Formato Cálculo del Número de Muestras

CÁLCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS					
Empresa	FQ Ingenieros S.A.C		Área		
Método	PRE - TEST	POST - TEST	Proceso		
Elaborado por			Producto		
ÍTEM	ACTIVIDAD		$\sum X$	$\sum_X 2$	$n = (\frac{40\sqrt{n'\sum x^2 - \sum(x)^2}}{\sum x})^2$
1	RECEPCION DE MATERIAL				
2	CORTE DE BORNES				
3	CORTE DE LINEA DE ALIMENTACION				
4	PRUEBA DE EQUIPO				
5	MONTAJE DE LUMINARIA				
6	INSTALACION DE LUMINARIA				
7	PRUEBA FINAL				

ÍTEM	ACTIVIDAD	NÚMERO DE MUESTRAS																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	PROMEDIO
1	RECEPCION DE MATERIAL																										
2	CORTE DE BORNES																										
3	CORTE DE LINEA DE ALIMENTACION																										
4	PRUEBA DE EQUIPO																										
5	MONTAJE DE LUMINARIA																										
6	INSTALACION DE LUMINARIA																										
7	PRUEBA FINAL																										

Elaboración Propia

Anexo 12. Formato de Medición de Tiempo Estándar

CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE MONTAJE DE LUMINARIA - FQ INGENIEROS SAC												
Empresa:							Área:					
Método:							Proceso:					
Elaborado por :							Producto:					
N°	ACTIVIDAD	PROMEDIO DEL T. OBSERVADO	WESTINGHOUSE				FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTOS		TOTAL DE SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTÁNDAR
			H	E	CD	CS			NP	F		
1	RECEPCION DE MATERIAL											
2	CORTE DE BORNES											
3	CORTE DE LINEA DE ALIMENTACION											
4	PRUEBA DE EQUIPO											
5	MONTAJE DE LUMINARIA											
6	INSTALACION DE LUMINARIA											
7	PRUEBA FINAL											
Tiempo Total para Realizar Montaje de 1 Luminaria (min)												

Elaboración Propia

Anexo 13. Formato de Medición de la Productividad

FORMATO DE RECOLECCION DE DATOS

Responsable de Proyecto **Proyecto**

Supervisión de Proyecto **Lugar**

I. Información General

Área	
Variable dependiente	
PRE-TEST	
POST-TEST	

II. Datos y resultados del Indicador

	Tiempo Programado	Tiempo Util	Unidad Programada	Unidad Real	Eficiencia	Eficacia	Productividad Inicial
TOTAL							

Elaboración Propia

Anexo 14. Ficha de Seguimiento

Ficha de Seguimiento y Cumplimiento 5´S

Empresa	FQ Ingenieros S.A.C	Área	Producción
Método		Proceso	Montaje de Luminarias
Elaborado	Jhoel Yupan Quiñones	Mes	

Seiri	1	¿Hay equipos o herramientas que no se utilicen o sean innecesarios en el área de trabajo?
	2	¿Existen herramientas en mal estado o inservibles?
	3	¿Existen equipos en mal estado o inservibles?
Seiton	1	¿Hay materiales y/o herramientas fuera de su lugar o carecen de lugar asignado?
	2	¿Están materiales y/o herramientas fuera del alcance del trabajador?
	3	¿Falta delimitaciones e identificación del área de trabajo?
Seiso	1	¿Existen fugas de aceite, agua o aire en el área de trabajo?
	2	¿Existen suciedad, polvo o basura en el área de trabajo?
	3	¿Existen equipos y/o herramientas sucios?
Seiketsu	1	¿El personal conoce procedimientos y realiza la operación de forma adecuada?
	2	¿Se realiza la operación de forma repetitiva?
	3	¿Las identificaciones y señalizaciones son iguales (estandarizados)?
Shitsuke	1	¿El personal conoce las 5´S, ha recibido capacitación al respecto?
	2	¿Se aplica la cultura de 5´S y los principios de clasificación, orden y limpieza?
	3	¿Se sigue con el cronograma planificado?

Fecha	S	1	2	3	Total	Puntaje Planificado	Indicador de Cumplimiento	Fecha	S	1	2	3	Total	Puntaje Planificado	Indicador de Cumplimiento
	Seiri				0	3	0%		Seiri				0	3	0%
	Seiton				0	3	0%		Seiton				0	3	0%
	Seiso				0	3	0%		Seiso				0	3	0%
	Seiketsu				0	3	0%		Seiketsu				0	3	0%
	Shitsuke				0	3	0%		Shitsuke				0	3	0%
	Seiri				0	3	0%		Seiri				0	3	0%
	Seiton				0	3	0%		Seiton				0	3	0%
	Seiso				0	3	0%		Seiso				0	3	0%
	Seiketsu				0	3	0%		Seiketsu				0	3	0%
	Shitsuke				0	3	0%		Shitsuke				0	3	0%
	Seiri				0	3	0%		Seiri				0	3	0%
	Seiton				0	3	0%		Seiton				0	3	0%
	Seiso				0	3	0%		Seiso				0	3	0%
	Seiketsu				0	3	0%		Seiketsu				0	3	0%
	Shitsuke				0	3	0%		Shitsuke				0	3	0%
	Seiri				0	3	0%		Seiri				0	3	0%
	Seiton				0	3	0%		Seiton				0	3	0%
	Seiso				0	3	0%		Seiso				0	3	0%
	Seiketsu				0	3	0%		Seiketsu				0	3	0%
	Shitsuke				0	3	0%		Shitsuke				0	3	0%
	Seiri				0	3	0%		Seiri				0	3	0%
	Seiton				0	3	0%		Seiton				0	3	0%
	Seiso				0	3	0%		Seiso				0	3	0%
	Seiketsu				0	3	0%		Seiketsu				0	3	0%
	Shitsuke				0	3	0%		Shitsuke				0	3	0%
	Seiri				0	3	0%		Seiri				0	3	0%
	Seiton				0	3	0%		Seiton				0	3	0%
	Seiso				0	3	0%		Seiso				0	3	0%
	Seiketsu				0	3	0%		Seiketsu				0	3	0%
	Shitsuke				0	3	0%		Shitsuke				0	3	0%

Elaboración Propia

Anexo 15. Manual 5´S

	MANUAL DE METODOLOGIA DE 5´S	Código	PSM-01-01
		Revisión	01
		Fecha	04/04/2018
		Página	01 de 08

INSTRUCTIVO PARA TRABAJOS

MANUAL 5´S

LIMA - PERÚ

2018

F.Q. INGENIEROS S.A.C.

Calle Sihuas N° 942 Urb. Covida – Los Olivos – Lima

Teléfono: 654 1489 – 654 - 5798 /Entel: 981194670 / Rpc: 993272754

www.fqingenieros.com

ELABORADO:	REVISADO:	APROBADO:

1.- OBJETIVOS

Establecer la metodología de las 5S´s en las áreas operaciones con un plan sistemático que permita mejorar su productividad y calidad de en los trabajos que se realizan en la empresa.

2.- ALCANCE

Propiciar a las áreas de servicio y al personal involucrado en ellas, un cambio de cultura que permita la mejora de cada uno sus servicios.

3.- RESPONSABILIDADES

La dirección en conjunto con el supervisor de operaciones de la empresa será la responsable de llevar a cabo la implementación y seguimiento de la metodología de las 5S's.
Las auditorías externas estarán a cargo de la gerencia de la empresa.

Ingeniero Residente

- Asegurar los recursos necesarios para el cumplimiento del presente estándar.
- Hacer cumplir el presente estándar.
- Planificar y controlar los trabajos.

Supervisor SSOMA

- Difundir el presente procedimiento a todo el personal de obra
- Auditar el estricto cumplimiento del procedimiento

4.- INTRODUCCIÓN

Es un método establecido en cinco etapas simples para conseguir ambientes de trabajo más limpios, ordenados y mejor organizados, creando así una mejora continua.

La implementación de esta metodología permitirá al personal de la empresa a aumentar su productividad reduciendo desperdicios, optimizando espacios, tiempo, recursos además de mejorar su calidad de servicio la cual implicara de manera directa su imagen como empresa.

5.- DEFINICIÓN

METODOLOGIA DE LAS 5S's

Se llama estrategia de las 5S porque representan acciones que son principios expresados con cinco palabras japonesas que comienza por S. Cada palabra tiene un significado importante para la creación de un lugar digno y seguro donde trabajar.

Seiri : Seleccionar
Seiton : Ordenar
Seiso : Limpiar
Seiketsu : Conservar
Shitsuke : Autodisciplina

Las 5S's

a) Seiri.- Selección, es la acción de clasificar las cosas necesarias e innecesarias.
b) Seiton.- es arreglar los elementos necesarios para que puedan ser fácilmente localizados para su uso.

c) Seiso.- significa limpiar completamente el lugar de trabajo, de tal manera que no haya polvo en el piso, equipos y maquinaria.

d) Seiketsu.- es mantener nuestro lugar de trabajo cómodo y productivo, por ejecutar, es la unión de las 3 primeras eses.

e) Shitsuke.- es entrenar a la gente para continuar con una buena conducta de hábito en su trabajo y observar las reglas estrictamente manteniendo la disciplina.

Su desarrollo está dividido en tres etapas

1era Etapa	1	Seiri	Clasificación
	2	Seiso	Organizar
	3	Seiton	Limpieza
2da Etapa	4	Seiketsu	Estandarizar
3era Etapa	5	Shitsuke	Disciplina

Fuente: "Manual de implementación de las 5S" CMS, Tecnología S.A. (Agosto 2009)

6.- DOCUMENTOS APLICABLES

a) Layout del proyecto.

b) Programas de limpieza.

c) Check list de herramienta.

7.- REGISTROS APLICABLES

a) Check list de herramientas y materiales.

b) Formatos de auditoria para las áreas de servicio.

c) Registro de observaciones.

d) Registro de asistencia a reuniones.

8.- DESARROLLO

Previamente antes de aplicar la metodología de las 5S's se deberá tomar en cuenta lo siguiente:

- Adecuar el ambiente donde se llevaran los objetos a desechar.
- Realizar toma fotográfica del lugar antes de aplicar la metodología.

1.1. LA PRIMERA "S": ORGANIZAR

- Empecemos separando las cosas útiles de las innecesarias, las suficientes de las excesivas y dejar en nuestro sitio de trabajo sólo lo realmente necesario para realizar eficientemente nuestro trabajo.

- Separemos los elementos útiles de los que no lo son:

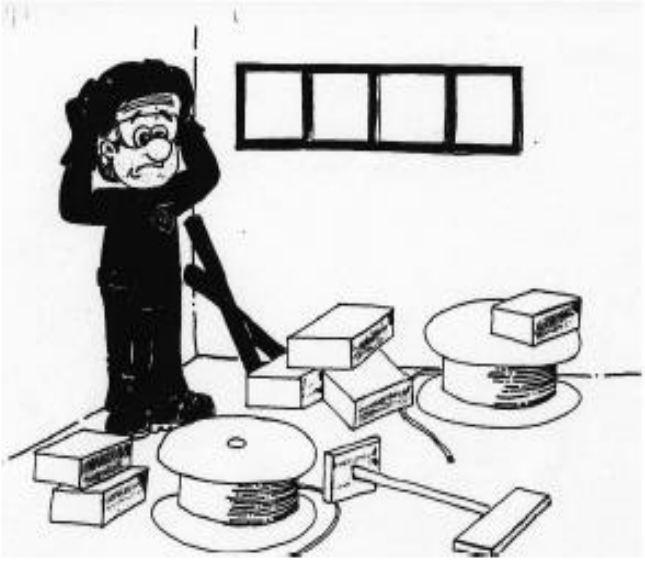
- De los elementos que resultaron útiles, dejemos sólo lo que ocuparemos.
- Definamos un lugar donde ubicar los elementos necesarios que no se utilizarán en el corto plazo.
- Pueden existir elementos que no sirvan en nuestra área pero que pueden ser útiles en otra; en ese caso transfiéralos.
- Aquellos elementos que resultaron innecesarios, a la basura: **¡ANTE LA DUDA DESECHE!**

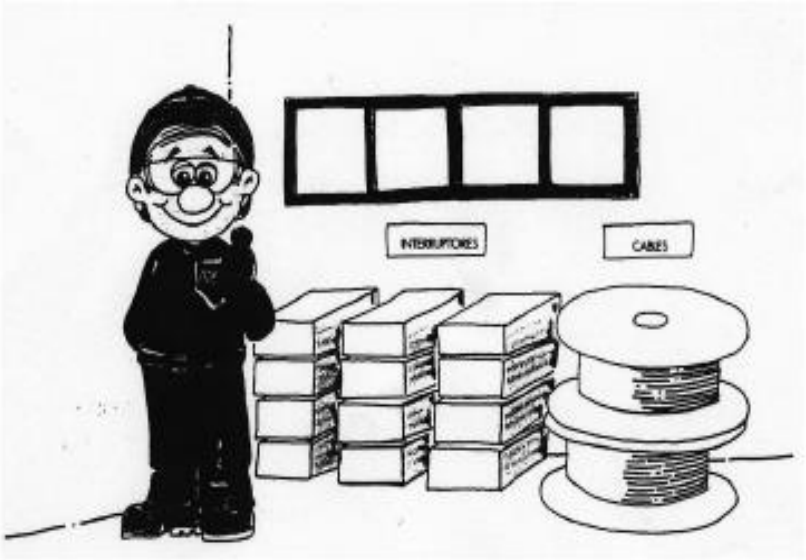
1.2. LA SEGUNDA "S": ORDEN

- Fijemos la disposición de los elementos de nuestra área, de modo que todo esté fácilmente disponible justo cuando lo necesitamos.
- Las preguntas que debemos hacernos son:

  - ✓ ¿Qué elementos necesito para realizar mi trabajo?
  - ✓ ¿Dónde los necesito tener?
  - ✓ ¿Cuánto de cada uno de ellos realmente necesito?

❖ Lo que nos indica esta "S": **"UN LUGAR PARA CADA COSA Y CADA COSA EN SU LUGAR"**.





- Algunos consejos prácticos para ORGANIZAR:

  - ✓ Examinar el método funcional para organizar
  - ✓ Identificar los elementos de acuerdo a su tipo y almacenarlos en lugares debidamente identificados
  - ✓ Usar guías de colores para una identificación rápida
  - ✓ Colocar los elementos en un orden lógico; más cerca los que más usas, más lejos los que menos usas.

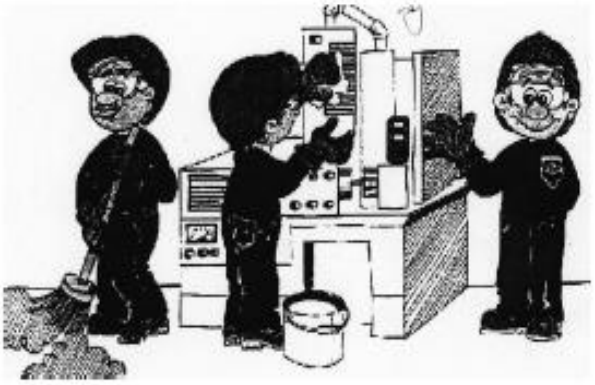
- Ojo, que aún después de haber desechado los elementos indeseados, **SI NO DE ORDENA, NO SE AVANZA** dentro del proceso de 5S.

- Dentro del orden en la Planta lo que se busca es no tener personal imprescindible: aquellos que saben dónde está todo localizado.

1.3. LA TERCERA "S": LIMPIEZA

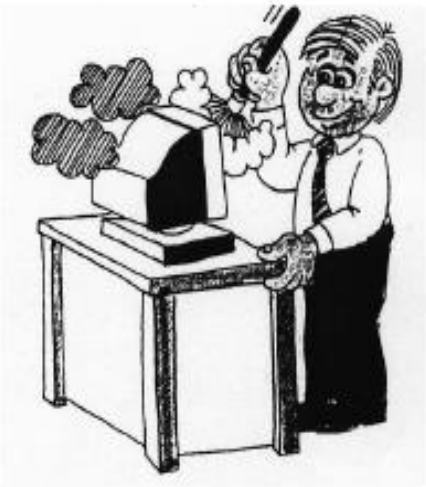
- Mantener nuestro lugar de trabajo limpio, tanto equipos como instalaciones, ayuda a conservarlos en las mejores condiciones y con ello obtener un mejor aprovechamiento de los recursos.
- Una vez eliminados los elementos innecesarios y organizados aquellos que realmente vamos a utilizar, viene una etapa de LIMPIEZA EXHAUSTIVA del área.
- En una fábrica la limpieza está estrechamente relacionada con la capacidad de obtener productos de excelente calidad.
- La limpieza realmente desarrolla un sentido de prosperidad en todos nosotros; pensemos en lo agradable de estar un lugar de trabajo limpio y ordenado.
- Para mantener la limpieza es recomendable seguir los siguientes consejos prácticos:

  - ✓ Elaborar un programa de limpieza rutinaria del lugar de trabajo



- ✓ Recoger todo tipo de desperdicios que se genera como parte de las actividades realizadas
- ✓ Reciclar todo aquello que nos sea posible
- ✓ Recoger y tirar en los lugares destinado para ellos la basura

- ❖ Limpiar significa controlar la acumulación de polvos, aceites, virutas o desechos de cualquier clase.



1.4. LA CUARTA "S": LIMPIEZA ESTANDARIZADA

- Esta "S" se logra una vez que logremos mantener las 3 anteriores: ORGANIZACIÓN, ORDEN Y LIMPIEZA.
- Al implementar la 5S hay que concentrase en ESTANDARIZAR las mejores prácticas en el lugar de trabajo.
- Dentro del desarrollo de esta "S" no se realiza una actividad como tal, sino que los mismos trabajadores se plantean retos e interrogantes con el propósito de asegurar el mantenimiento y la eficacia de las "S" anteriormente logradas.
- Permite descubrir anormalidades y funcionamientos defectuosos.

1.5. LA QUINTA "S": AUTODISCIPLINA

- La autodisciplina incluye:
  - ✓ Cumplir las 5S todos los días (Conservar las costumbres adquiridas durante el proceso)
  - ✓ Trabajar permanentemente de acuerdo a las normas establecidas

- ✓ El compromiso de todos para mantener y mejorar el nivel de la Empresa
- ✓ La realización de evaluaciones periódicas, que ayuden a identificar desviaciones y nuevas oportunidades de mejora.

❖ Esta es la "S" más difícil de alcanzar e implementar. Sabemos que está en nuestra naturaleza humana resistirse al cambio.

Mejorar el respeto de su propio ser y de los demás

Anexo 16. Procedimiento Plataforma Elevadora

	PROCEDIMIENTO PLATAFORMA ELEVADORA	Código	PSM-01-02
		Revisión	01
		Fecha	03/04/2018
		Página	01 de 08

PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS

PLATAFORMA ELEVADORA

LIMA - PERÚ

2018

F.Q. INGENIEROS S.A.C.

Calle Sihuas Nº 942 Urb. Covida – Los Olivos – Lima

Teléfono: 654 1489 – 654 - 5798 /Entel: 981194670 / Rpc: 993272754

www.fqingenieros.com

ELABORADO:	REVISADO:	APROBADO:

Proyecto, Asesoría y Dirección Técnica. Ejecución de Instalaciones Eléctricas

1. OBJETIVO

Establecer el procedimiento de trabajo que defina las medidas de producción y de seguridad para trabajos de altura y/o establecer lineamientos para las actividades donde se encuentran involucradas la elevación de los colaboradores.

2. ALCANCE

Este procedimiento es aplicado a todas las operaciones que requieran el uso de plataformas elevadoras en los proyectos o instalaciones FQ INGENIEROS SAC

3. RESPONSABILIDADES

Ingeniero Residente

- Asegurar los recursos necesarios para el cumplimiento del presente estándar.
- Hacer cumplir el presente estándar.
- Planificar y controlar los trabajos.

Supervisor SSOMA

- Difundir el presente procedimiento a todo el personal de obra
- Auditar el estricto cumplimiento del procedimiento

Operador del Equipo

- Conocer y comprender los requerimientos de seguridad y produccion del presente procedimiento.
- Verificar la buena condición del equipo, el aparejamiento de la carga, el control del área de trabajo y de la seguridad de todos los colaboradores involucrados en la operación, utilizando en formato de Check List Uso de móvil.
- Realizar la inspección visual y operacional del equipo antes de iniciar la hornada de trabajo, mediante formato Check List Uso – móvil.

Trabajadores

- Es responsabilidad del personal de FQ INGENIEROS SAC cumplir con lo establecido en este documento para el desarrollo de sus actividades.

4. DEFINICIONES

- Elevador de Plataforma: Dispositivo mecánico diseñado para permitir realizar trabajos en diferentes alturas.
- Estructura Extensibles: Estructura unida al chasis sobre la que está instalada la plataforma de trabajo, permitiendo moverla hasta la situación deseada.

5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA:

- Reglamento Nacional de Edificaciones: Norma G.050 Seguridad durante la construcción.
- Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su modificatoria a la Ley de Seguridad Ley N°30222.
- D.S N° 005-2012-TR, Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su modificatoria.
- D.S. N° 003-98-SA del 14-04-1998: Normas Técnicas del Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo.
- DS 006-204-TR Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- El Código Nacional de Electricidad, R.M. N° 037-2006-MEM/DM.

6. EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL

- Lentes de seguridad
- Guantes
- Casco
- Zapatos de seguridad
- Arnés de Seguridad completo
- Uniforme completo (polo, pantalón)

7. DESCRIPCIÓN

7.1. Antes de las actividades de trabajo

Coordinar las tareas con el personal acerca de los trabajos a realizar. Verificar y probar todos los equipos y herramientas antes de ser utilizados para asegurar una labor segura y óptima, logrando el mejor desempeño.

- ✓ Verificar que el personal cuente con todos los equipos de protección personal necesarios para esta actividad y revisar que se encuentren en óptimas condiciones.
- ✓ Verificar si las condiciones del lugar donde se realizara la labor son adecuadas, identificando riesgos existentes.
- ✓ Realizar el llenado del Análisis de trabajo seguro y la reunión de seguridad antes de iniciar la labor.
- ✓ Si se van a realizar trabajos de alto riesgo en conjunto (trabajos en altura) tener en cuenta el establecido en los procedimientos de trabajo seguro correspondientes.
- ✓ Los elementos de restricción y señalización en el área de trabajo.
- ✓ La plataforma elevadora debe ser nivelada e acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- ✓ Señalizar el área de trabajo con cachacos y mallas anaranjadas acompañadas de la cinta de seguridad
- ✓ El colaborador debe estar capacitado y calificado, de conocer las rutas adecuadas de trabajo.

7.2. Durante las actividades del trabajo

- ✓ El supervisor frente de Trabajo / Capataz debe coordinar conjuntamente con el Jefe de SSOMA / Jefe de SSO las actividades a realizar, tomando en consideración lo establecido en el Análisis Seguro de Trabajos elaborado
- ✓ El supervisor Frente de Trabajo / Capataz de este trabajo se asegurarán que no haya personas dentro del área de influencia de la grúa antes de mover la carga
- ✓ En caso de existir cables aéreos, se deben considerar como cables energizados. Se debe paralizar inmediatamente las operaciones, el Supervisor Frente de Trabajo / Capataz

b. El izaje de colaboradores solo se realizará con equipos de elevación habilitados para especialmente para este fin, el canastillo debe estar certificado por el fabricante y aprobado por el Jefe de SSOMA / Jefe de SSO del Proyecto.

c. Al inicio del trabajo observar que el equipo cuente con suficiente cuente con suficiente combustible o baterías cargados para terminar el trabajo a realizar.

d. No está permitido al asegura el canastillo a estructuras o equipos adyacentes.

e. Los colaboradores, para el ascenso deben utilizar arnés de seguridad con línea de vida debidamente anclada al canastillo.

f. Los colaboradores y los equipos a ser izados, deben mantenerse en todo momento dentro del canastillo.

g. Cuando el colaborador se encuentre en el canastillo realizando trabajos de soldadura, los porta electrodos deberán estar protegidos contra el contacto de componentes metálicos del canastillo o de la plataforma.

h. La velocidad de elevación o descenso será tal que no permita el balanceo brusco del canastillo

i. El peso del canastillo incluyendo personal, herramientas, equipos y accesorios no exceder la capacidad máxima de izaje de la plataforma.

- ✓ Al dejar la máquina, el operador bloqueara los controles, desconectará la llave principal y dejara la pluma baja.
- ✓ No se debe dejar carga suspendida cuando la plataforma este fuera de servicio.

7.3. Al finalizar la actividad

- ✓ Comunicar al encargado del proyecto la culminación de los trabajos.
- ✓ Recoger los equipos y herramientas empleadas en el trabajo, verificando su operatividad para una próxima utilización
- ✓ Ordenar y limpiar la zona de trabajo dejándola libre de restos de materias y/o elementos extraños
- ✓ Culminar las labores retirar las señalización del área de trabajo

8. ANEXOS

- ➢ Especificaciones Técnica del Equipo o Certificado de Operatividad

- Certificado del Operador
- Certificado de Mantenimiento Preventivo

RIVERA DIESEL

CERTIFICADO DE OPERADOR

Señores: Fq Ingenieros SAC

Atención: Ing. Luis Felipe Quiñones Villafana

Fecha: 10 de Enero del 2017

Por medio de la presente Rivera Diesel SA con Ruc: 20118201401, con dirección Calle 2 Mz C, Lt 6 Urb.Industrial La Merced, distrito de Ate, provincia de Lima.

Certifica que el Sr. Atencia Ortiz Eudidez con DNI Nº: 45315538 ha sido capacitado para maniobrar correctamente el equipo elevador Compact Tijera hasta 12mt, habiendo participado de un total de 12 horas de capacitación teórica y práctica.

Se emite el documento a solicitud del interesado para los fines que crea conveniente.

FREDDY ANDRES S.
JEFE DE PLANTA
RIVERA DIESEL S.A.C.
MAQUINARIAS

Av. Separadora Industrial 1510, Urb. Santa Raquel, Ate Tel: 618-1990 Anexo 202
e-mail: rdivarez@riveradiesel.com.pe

RD | RIVERA DIESEL

CERTIFICADO DE OPERATIVIDAD

RIVERA DIESEL S.A., representante de la marca HAULOTTE en Perú, otorga el presente documento de Operatividad de la **PLATAFORMA TIPO TIJERA ELÉCTRICA**, de las siguientes características:

MARCA : HAULOTTE

MODELO : COMPACT 10

SERIE : CE151935

AÑO : 2013

Equipo nuevo en perfecto estado de funcionamiento, cuenta con la certificación del fabricante.

La vigencia comprende 12 meses de garantía de la fecha de emisión. Se expide el presente CERTIFICADO, para los fines necesarios.

Lima, 23 de Noviembre de 2017.

RIVERA DIESEL S.A.

ANIBAL MARCO ORTIZA FRANCIA
GERENTE

RIVERA DIESEL S.A.
Calle 2 Mz C lt 6 Urb. Industrial
La Merced - Ate, Lima 3 - Perú
Teléfono: (511) 368-1500
Telefax: (511) 349-4849
www.riveradiesel.com.pe

Anexo 17. Procedimiento de Instalación Luminarias

	PROCEDIMIENTO INSTALACION DE ALUMBRADO	Código	PSM-01-03
		Revisión	01
		Fecha	06/04/2018
		Página	1 de 8

PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS

INSTALACION DE LUMINARIAS

LIMA - PERÚ

2018

F.Q. INGENIEROS S.A.C.

Calle Siñuas N° 942 Urb. Covida – Los Olivos – Lima

Teléfono: 654 1489 – 654 - 5798 /Entel: 981194670 / Rpc: 993272754

www.fqingenieros.com

ELABORADO:	REVISADO:	APROBADO:

Proyecto, Asesoría y Dirección Técnica. Ejecución de Instalaciones Eléctricas

1. OBJETIVO

Estandarización del procedimiento para realizar la instalación de luminarias, en horario diurno, comprende la instalación de luminarias, dejando operativa la unidad de alumbrado de las salas, para mejorar el nivel de iluminación de las salas.

2. ALCANCE

Este presente procedimiento es aplicable a las actividades realizadas por colaboradores de FQ INGENIEROS SAC en trabajos de conexión de tablero SCN Y JYS.

3. RESPONSABILIDADES

Ingeniero Residente

- Asegurar los recursos necesarios para el cumplimiento del presente estándar.
- Hacer cumplir el presente estándar.
- Planificar y controlar los trabajos.

Supervisor SSOMA

- Difundir el presente procedimiento a todo el personal de obra
- Auditar el estricto cumplimiento del procedimiento

Trabajadores

- Es responsabilidad del personal de FQ INGENIEROS SAC cumplir con lo establecido en este documento para el desarrollo de sus actividades.

4. DEFINICIONES

- Tablero eléctrico: Son equipos eléctricos de una instalación que concentran dispositivos de protección o de maniobra o de comando desde los cuales se puede proteger toda la instalación o parte de ella.

- Aislamiento: Conjunto de elementos aislantes que intervienen en la ejecución de una instalación o construcción de un aparato o equipo y cuya finalidad es aislar las partes activas
- Aislación: Conjunto de elementos aislantes que intervienen en la ejecución de una instalación o construcción de un aparato o equipo cuya finalidad es aislar las partes activas
- Poner a tierra: Consiste en unir un punto del circuito de servicio o la masa de algún equipo con tierra.
- Puesta a tierra: Conjunto de conductores de unión y conductores desnudos enterrados utilizados para poner a tierra un sistema o equipo.
- Canalización: Conjunto formado por conductores eléctricos y los accesorios que aseguran s fijación y protección mecánicas.
- Circuito: Conjunto de artefactos alimentados por una línea común de distribución, la cual está protegida por su único dispositivo de protección
- Cable: Conductor generalmente cobre o conjunto de ellos generalmente recubierto de un material aislante o protector
- El cableado Estructurado: Consiste en el tendido cable con el propósito de implantar una red eléctrica
- Peinado de Cables: Peinado de cables consta en alinear, desenredar, ordenar un conjunto de cables de manera que pueden identificarse y ordenarse.
- Prensado de Terminales: Actividad el cual se coloca el terminal en la punta del cable ya pelado y con la prensa terminan de ajustarlo hasta que quede una manera compacta.
- Pruebas de conexionado en frio: Las pruebas de conexionado en frio son las que se hacen para verificar si hay o no paso de energía eléctrica a través del proceso de cableado a los suministros eléctricos utilizando el multitester para esta labor
- Alumbrado: Podremos referir a la serie de luces o al sistema especialmente destinado para aportarle iluminación a un espacio

5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA:

- Reglamento Nacional de Edificaciones: Norma G.050 Seguridad durante la construcción.
- Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su modificatoria a la Ley de Seguridad Ley N°30222.

- D.S N° 005-2012-TR, Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su modificatoria.
- D.S. N° 003-98-SA del 14-04-1998: Normas Técnicas del Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo.
- DS 006-204-TR Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- El Código Nacional de Electricidad, R.M. N° 037-2006-MEM/DM.

6. PELIGROS ASOCIADOS

Los peligros asociados de realizar los trabajos de cableado y conexión de motor e instrumentos los que se mencionan a continuación

- Riesgo mecánicos
- Riesgo trabajos en altura
- Riesgo de electrocución
- Caídas de objetos
- Ambiente físico agresivo

7. RECURSOS REQUERIDOS

Los recursos requeridos para la ejecución de trabajos para el montaje de luminaria en pastoral son:

- Maletín con herramientas eléctricas
- Pinza amperimétrica
- Extintor
- Luminarias
- Cable

8. EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL

- Lentes de seguridad
- Guantes
- Casco
- Barbiquejo
- Zapatos de seguridad dieléctrico
- Guante dieléctricos de Clase 0

- Uniforme completo (polo, pantalón)
- Arnés de Seguridad Completo

9. DESCRIPCIÓN

9.1. Antes de inicia la actividad

- ✓ Coordinar las tareas con el personal acerca de los trabajos a realizar
- ✓ Verificar y probar todas los equipos y herramientas antes de ser utilizados para asegurar una labor segura
- ✓ Verificar que el personal cuente con todos los equipos de protección personal necesarios para esta actividad y revisar que se encuentren en óptimas condiciones
- ✓ Verificar si las condiciones del lugar donde se realizara la labor son adecuadas identificando riesgos existentes.
- ✓ Realizar el llenado del Análisis de Trabajo Seguro y la Reunión de seguridad antes de iniciar la labor
- ✓ Si se van a realizar de alto riesgos en conjunto (trabajos en altura), tener en cuenta lo establecido en los procedimientos de trabajo seguro correspondiente
- ✓ Deben ser entrenados sobre el correcto uso del equipo y accesorios a utilizar, especialmente en las materias de su competencia tales como: Elementos para trabajos en baja tensión equipos de protección personal (EPPs)
    - Elementos de sujeción, levante, carga, sogas
    - Equipo multitester, pinza amperimétrica
    - Señales manuales para operar con grúa
    - Recibir la charla de 5 minutos antes de iniciar las labores
- ✓ Señalizar área de trabajo con cachacos y mallas anaranjadas acompañadas de la cinta de seguridad
- ✓ El colaborador debe estar capacitado de conocer las rutas de acceso de evacuación en caso de emergencia.

9.2. Durante la Actividad

- ✓ Verificar la correcta ejecución del trabajo

- ✓ Verificar que no hay ninguna herramienta o material cercano que pueda causar un tropiezo a nivel del suelo
- ✓ Cortar todas las fuentes de tensión que alimentan la parte de la instalación en la que se van a realizar los trabajos.
- ✓ Bloquear los aparatos de corte para evitar una posible reconexión. Colocar las tarjetas de seguridad en los dispositivos que se encuentren sin energía eléctrica para informar al personal que no debe accionar o energizar el suministro
- ✓ Verificar con multitester la ausencia de tensión en todos los conductores activos de la misma
- ✓ Todo trabajo eléctrico se deberá realizar con herramientas dieléctrica
- ✓ Cuando se trabaje en altura las escaleras y andamios deben encontrase en óptimas condiciones antes de ser utilizadas.
- ✓ Cuando se utilice el andamio este debe contar con su tarjeta de verificación
- ✓ En labores donde se utilice la escalera un colaborador debe sujetar firmemente con las dos manos mientras el otro trabajador realiza la instalación de alumbrado.
- ✓ Retirar la energía se procede a realizar la instalación del alumbrado, para esta labor use casco lentes y guantes de seguridad
- ✓ Las uniones y derivaciones que sea necesario hacer en los conductores de un circuito de alumbrado se ejecutaran siempre dentro de cajas
- ✓ No se permite hacer la alimentación denominada "de centro a centro" sin cajas de derivación.
- ✓ La potencia total obtenida, se dividirá en la cantidad de centros necesarios para que, distribuidos convenientemente sobre el área considerada, se obtenga una iluminación razonablemente uniforme.
- ✓ Retirar las tarjetas de seguridad de los equipos y proceder a energizar nuevamente dispositivos y cerrando el circuito eléctrico

9.3. Al finalizar la actividad

- ✓ Comunicar al encargado del proyecto la culminación de los trabajos
- ✓ Recoger los equipos y herramientas empleadas en el trabajo, verificando su operatividad para una próxima utilización
- ✓ Ordenar y limpiar la zona de trabajo dejándola libre de restos de materiales y/o elementos extraños

✓ Culminada las labores retirar las señalizaciones del área de trabajo.

9.4. Trabajo Puntual, Especifico

- Se revisa plano de instalaciones eléctricas
- Se coge el equipo de luminaria
- Se va hacia el armario
- Se coge arnés de seguridad
- Se pone arnés de seguridad
- Va hacia el vestuario
- Coge caja de herramientas personales
- Se va hacia el elevador
- Se prende el equipo elevador
- Se lleva el elevador hacia el área a realizar el montaje
- Se baja los conos de seguridad del elevador
- Se delimita alrededor del elevador
- Se sube al elevador
- Se maniobra el elevador (sube una altura de 7.5mt)
- Se abre la caja de herramientas personal
- Se saca compas y lápiz
- Se verifica plano
- Se marca el área de corte
- Se deja el compás y lápiz en la caja de herramientas
- Se saca la cuchilla para cortar el drywall de la caja
- Se corta el drywall
- Se deja la cuchilla en la caja de herramientas
- Se retira lo cortado en el drywall
- Se lo coloca al un costado del elevador
- El drywall queda a un costado del elevador
- Se coge el equipo de alumbrado
- Se coge de la caja de herramientas cinta aislante
- Se empalma la línea de cable del equipo de alumbra con la línea existente
- Se corta la cinta aislante en la caja de herramientas
- Se coloca la luminaria en lugar trazado y cortado
- Se coge trapo de la caja de herramientas
- Se limpia el equipo de alumbrado
- Se baja el elevador
- Se va hacia el cuarto de control
- Se abre la puerta del tablero
- Se verifica el circuito
- Se levanta la llave
- Se verifica el encendido

- Se va hacia el área de instalación
- Se sube al elevador
- Se prende el elevador
- Se lleva el elevador a la zona de elevador
- Se baja del elevador
- Se va hacia el taller
- Se saca el arnés de seguridad
- Se lleva el arnés de seguridad hacia el armario
- Se deja el arnés en el armario

10.REGISTROS

- Reunión de Seguridad
- Análisis Seguro de Trabajo
- Inspección de herramientas y equipos
- Permisos de Trabajo en Altura
- Permiso de Trabajos Eléctrico
- Inspección de Maquinaria
- Inspección de EPP´s

Anexo 18. Procedimiento de Montaje Luminarias

	PROCEDIMIENTO MONTAJE DE LUMINARIAS	Código	PSM-01-04
		Revisión	01
		Fecha	04/04/2018
		Página	01 de 06

PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS

PROCEDIMIENTO PARA EL MONTAJE DE LUMINARIAS

LIMA - PERÚ

2018

F.Q. INGENIEROS S.A.C.

Calle Sihuas N° 942 Urb. Covida – Los Olivos – Lima

Teléfono: 654 1489 – 654 - 5798 /Entel: 981194670 / Rpc: 993272754

www.fqingenieros.com

ELABORADO:	REVISADO:	APROBADO:

1. OBJETIVO

Estandarización del procedimiento para realizar el montaje de luminarias, en horario diurno, comprende el montaje de luminarias, realizado en el taller de obra.

2. ALCANCE

Este presente procedimiento es aplicable a las actividades realizadas por colaboradores de FQ INGENIEROS SAC en trabajos de montaje de equipos de alumbrado.

3. RESPONSABILIDADES

Ingeniero Residente

- Asegurar los recursos necesarios para el cumplimiento del presente estándar.
- Hacer cumplir el presente estándar.
- Planificar y controlar los trabajos.

Supervisor SSOMA

- Difundir el presente procedimiento a todo el personal de obra
- Auditar el estricto cumplimiento del procedimiento

Trabajadores

- Es responsabilidad del personal de FQ INGENIEROS SAC cumplir con lo establecido en este documento para el desarrollo de sus actividades.

4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA:

- Reglamento Nacional de Edificaciones: Norma G.050 Seguridad durante la construcción.

- Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su modificatoria a la Ley de Seguridad Ley N°30222.
- D.S N° 005-2012-TR, Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su modificatoria.
- D.S. N° 003-98-SA del 14-04-1998: Normas Técnicas del Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo.
- DS 006-204-TR Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- El Código Nacional de Electricidad, R.M. N° 037-2006-MEM/DM.

5. PELIGROS ASOCIADOS

Los peligros asociados de realizar los trabajos de cableado y conexión de motor e instrumentos los que se mencionan a continuación

- Riesgo mecánicos
- Riesgo de electrocución

6. RECURSOS REQUERIDOS

Los recursos requeridos para la ejecución de trabajos para el montaje de luminaria en pastoral son:

- Maletín con herramientas eléctricas
- Pinza amperimétrica
- Perfil de aluminio
- Luminarias
- Cable

7. EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL

- Lentes de seguridad
- Guantes
- Casco
- Barbiquejo
- Zapatos de seguridad dieléctrico
- Guante dieléctricos de Clase 0
- Uniforme completo (polo, pantalón)

8. DESCRIPCIÓN

8.1. Antes de inicia la actividad

- ✓ Coordinar las tareas con el personal acerca de los trabajos a realizar
- ✓ Verificar y probar todas los equipos y herramientas antes de ser utilizados para asegurar una labor segura
- ✓ Verificar que el personal cuente con todos los equipos de protección personal necesarios para esta actividad y revisar que se encuentren en óptimas condiciones
- ✓ Verificar si las condiciones del lugar donde se realizara la labor son adecuadas identificando riesgos existentes.
- ✓ Realizar el llenado del Análisis de Trabajo Seguro y la Reunión de seguridad antes de iniciar la labor
- ✓ Deben ser entrenados sobre el correcto uso del equipo y accesorios a utilizar, especialmente en las materias de su competencia tales como: Elementos para trabajos en baja tensión equipos de protección personal (EPPs)
    - Equipo multitester, pinza amperimétrica
    - Recibir la charla de 5 minutos antes de iniciar las labores.

8.2. Durante la Actividad

- ✓ Verificar la correcta ejecución del trabajo
- ✓ Verificar que no hay ninguna herramienta o material cercano que pueda causar un tropiezo a nivel del suelo
- ✓ Cortar todas las fuentes de tensión que alimentan la parte de la instalación en la que se van a realizar los trabajos.
- ✓ Bloquear los aparatos de corte para evitar una posible reconexión. Colocar las tarjetas de seguridad en los dispositivos que se encuentren sin energía eléctrica para informar al personal que no debe accionar o energizar el suministro
- ✓ Verificar con multitester la ausencia de tensión en todos los conductores activos de la misma
- ✓ Todo trabajo eléctrico se deberá realizar con herramientas dieléctrica
- ✓ Cuando se utilice el andamio este debe contar con su tarjeta de verificación

- ✓ Las uniones y derivaciones que sea necesario hacer en los conductores de un circuito de alumbrado se ejecutaran siempre dentro de cajas
- ✓ La potencia total obtenida, se dividirá en la cantidad de centros necesarios para que, distribuidos convenientemente sobre el área considerada, se obtenga una iluminación razonablemente uniforme.

8.3. Al finalizar la actividad

- ✓ Comunicar al encargado del proyecto la culminación de los trabajos
- ✓ Recoger los equipos y herramientas empleadas en el trabajo, verificando su operatividad para una próxima utilización
- ✓ Ordenar y limpiar la zona de trabajo dejándola libre de restos de materiales y/o elementos extraños

8.4. Trabajo Puntual, Especifico

- Se coge los bornes
- Se va hacia el estante de cables preparados
- Se coge cable
- Se va hacia la mesa de trabajo
- Revisar plano mecánico
- Se coge cable de alimentación
- Se coge el perillero
- Se sujeta el cable a los terminales del equipo
- Se ajusta con el perillero los terminales a la luminaria
- Se coloca la guarda de protección de la luminaria
- Se deja la luminaria en la mesa
- Se deja el perillero sobre la mesa
- Se coge el borne de sujeción
- Se coge la luminaria
- Se coloca la luminaria en el borne de sujeción
- Se coge los clevis que están en la mesa de trabajo
- Se unen los bornes y la luminaria con los clevis
- Se verifica visualmente la sujeción
- Se deja la luminaria en la mesa de trabajo

9. REGISTROS

- Reunión de Seguridad
- Análisis Seguro de Trabajo
- Inspección de herramientas y equipos
- Permisos de Trabajo en Altura
- Permiso de Trabajos Eléctrico
- Inspección de Maquinaria
- Inspección de EPP´s

Anexo 19. Procedimiento de Conexionado y Cableado Eléctrico

	PROCEDIMIENTO CONEXIONADO Y CABLEADO ELECTRICO	Código	PSM-01-05
		Revisión	01
		Fecha	05/04/2018
		Página	1 de 6

PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS

PROCEDIMIENTO DE CONEXIONADO Y CABLEADO ELECTRICO

LIMA - PERÚ

2018

F.Q. INGENIEROS S.A.C.

Calle Siñuas N° 942 Urb. Covida – Los Olivos – Lima

Teléfono: 654 1489 – 654 - 5798 /Entel: 981194670 / Rpc: 993272754

www.fqingenieros.com

ELABORADO:	REVISADO:	APROBADO:

1. Objetivo

Establecer el procedimiento para la ejecución de los trabajos de instalaciones eléctricas para el cableado de los circuitos, desde el tablero hacia las diferentes salidas, así como, crear un ambiente seguro en donde se labore con condiciones seguras de operación.

2. Alcance

El alcance del presente procedimiento es aplicable a las partes y es de estricto cumplimiento para todo trabajador que pretenda o desarrolle alguna actividad de cableado de circuitos.
Los documentos consultados son:

- Planos de Planta y Corte Actualizados, diagramas unifilares.
- Memorias Descriptivas.
- Replanteo y Verificación de las rutas planteadas en planos.
- Verificación de la existencia de los materiales en almacén de obra.
- Control de Calidad de los productos recibidos.
- Código Nacional de Electricidad.

3. Definiciones/ Siglas / Términos

Circuito eléctrico: es el conjunto de salidas eléctricas (luminarias, tomas, etc) enlazadas por un conductor y con su debida protección.

Tablero eléctrico: Es una caja o gabinete que contiene los dispositivos de conexión, maniobra, comando, medición, protección, alarma y señalización, con sus cubiertas y soportes correspondientes, para cumplir una función específica dentro de un sistema eléctrico.

- Interruptor termomagnético: Es un dispositivo capaz de interrumpir la corriente eléctrica de un circuito cuando esta sobrepasa ciertos valores máximos. Su funcionamiento se basa en dos de los efectos producidos por la circulación de corriente eléctrica en un circuito: el magnético y el térmico.

- Interruptor diferencial: Interruptor automático por corriente diferencial. Se emplea como dispositivo de protección contra los contactos indirectos, asociado a la puesta a tierra de las masas.

4. CONTENIDO

4.1.REQUISITOS BÁSICOS

4.1.1. Del Personal:

- Todo el personal deberá contar con el Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (SCTR).
- Todo el personal que realice trabajos debe recibir las charlas de inducción y de procedimiento de trabajo.
- El personal debe contar con todos sus EPP's adecuados para el trabajo a realizar.
- El personal debe tener conocimiento de lectura de planos, diagramas unifilares, empalmes de cables.
- El personal debe contar con las sgtes características físicas: destreza manual, coordinación motriz, no tener impedimentos físicos, no debe poseer prótesis metálicas, tener buena agudeza visual (en lo posible no usar gafas).

4.1.2. De los Equipos:

- Las herramientas a utilizar deben de estar en buenas condiciones.
- Se debe comprobar el correcto funcionamiento de los equipos a utilizar.

4.1.3. De los Documentos:

- Se deberá contar con este procedimiento aprobado.
- Antes de realizar una tarea se deberá realizar el Análisis de Trabajo Seguro (ATS). El ATS definirá el equipo de protección personal a utilizar.
- Se deberá contar con los planos de referencia.
- Se debe contar con el diagrama unifilar de los tableros.

4.2.CONDICIONES BÁSICAS DE SEGURIDAD

Todo trabajo deberá contar su respectiva documentación previa a inicios de la actividad, como lo mencionado líneas arriba.

4.3. CONSIDERACIONES TÉCNICAS

SECUENCIA DE TRABAJO

- Se realizará la charla de 5 minutos previa al inicio de la actividad.
- Se firmará la autorización del ATS según sea el caso.
- Para el desarrollo de las actividades se tomarán como base los documentos y planos recibidos para la obra.
- Antes de iniciar los trabajos, debe hacerse una revisión minuciosa de las condiciones de la instalación (estructuras, circuitos, cajas de pase, cubiertas, equipos, etc.), verificando su buen estado.
- Se procede a identificar las salidas que comprenden el circuito.
- Se identifican las fases de acuerdo al diagrama unifilar.
- Calculamos el metrado del cable a utilizar, y seleccionamos de acuerdo al color de la fase.
- Para pasar el cable por las tuberías, utilizamos wincha pasacable, de ser necesario se utilizará algún elemento para disminuir la fricción entre ellos.
- Se identificará y rotulará los circuitos cada cierto tramo, para poder identificarlo en un futuro mantenimiento.
- En las cajas de paso se rotulará el cable y la tapa con el nombre del circuito correspondiente.
- En el caso de las bandejas se procederá a colocar los cables ordenadamente y sujetados cada cierto tramo con cintillo banderita.
- Luego de culminar con el cableado se procederá a las mediciones del nivel de aislamiento para constatar su correcto funcionamiento.

5. RESPONSABILIDADES

5.1.DEL SUPERVISOR DE LA OBRA:

Solicitará oportunamente los recursos necesarios para la ejecución de los trabajos, además coordinará las tareas que se deben llevar a cabo por todos los que participen de este procedimiento y comunicará las interferencias o modificaciones que existan en el área de trabajo.

Contará en obra con el procedimiento aprobado.

5.2. DEL SUPERVISOR DE SEGURIDAD:

Es el encargado de asegurarse que el personal que ejecutará este trabajo haya sido instruido de acuerdo al Procedimiento y que esté informado de los riesgos asociados y las medidas de control, además verificará que las condiciones bajo las cuales se desarrolla este procedimiento sean las adecuadas.

Coordinar en conjunto con la Supervisión las capacitaciones, e instrucciones y las charlas que sean necesarias para el personal que esté involucrado en las tareas.

5.3. DEL SUPERVISOR QA/QC:

Será responsable de manejar, distribuir y archivar los certificados, protocolos y documentos que se utilizarán para el Aseguramiento de la Calidad del proyecto, asociado a esta tarea, distribuirá y controlará los documentos asociados al Procedimiento verificando el cumplimiento de planos y especificaciones, normas asociadas y el cumplimiento del procedimiento.

5.4. DEL TRABAJADOR:

Guiarse de los lineamientos que estén previstos en el presente procedimiento para que resulte un trabajo satisfactorio para el cliente.

6. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

6.1. INTERNOS

- Planos de Planta y Detalles
- Memoria Descriptiva y Especificaciones Técnicas

6.2. EXTERNOS

- Certificados de Calibración de Meghometro.
- Fichas Técnicas de los productos.

6.3. REGISTROS

- No aplica

Anexo 20. Instructivo de Pruebas de Equipos

	PROCEDIMIENTO INSTALACION DE ALUMBRADO	Código	PSM-01-06
		Revisión	01
		Fecha	05/04/2018
		Página	1 de 6

PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS

INSTRUCTIVO DE PRUEBAS DE EQUIPOS

LIMA - PERÚ

2018

F.Q. INGENIEROS S.A.C.

Calle Siñuas N° 942 Urb. Covida – Los Olivos – Lima

Teléfono: 654 1489 – 654 - 5798 /Entel: 981194670 / Rpc: 993272754

www.fqingenieros.com

ELABORADO:	REVISADO:	APROBADO:

1. Objetivo

Establecer el procedimiento para la ejecución de las pruebas del sistema eléctrico en baja tensión, desde el tablero hacia las diferentes salidas, como tomacorrientes y luminarias.

2. Alcance

El alcance del presente procedimiento es aplicable a las partes y es de estricto cumplimiento para todo trabajador que se encargue de realizar las diferentes pruebas del sistema eléctrico. Los documentos consultados son:

- Planos de planta.
- Memorias Descriptivas.
- Diagramas Unifilares.
- Código Nacional de Electricidad.

3. DEFINICIONES / SIGLAS / TÉRMINOS

- Circuito eléctrico: es el conjunto de salidas eléctricas (luminarias, tomas, etc) enlazadas por un conductor y con su debida protección.
- Tablero eléctrico: Es una caja o gabinete que contiene los dispositivos de conexión, maniobra, comando, medición, protección, alarma y señalización, con sus cubiertas y soportes correspondientes, para cumplir una función específica dentro de un sistema eléctrico.
- Interruptor termomagnético: Es un dispositivo capaz de interrumpir la corriente eléctrica de un circuito cuando esta sobrepasa ciertos valores máximos. Su funcionamiento se basa en dos de los efectos producidos por la circulación de corriente eléctrica en un circuito: el magnético y el térmico.
- Interruptor diferencial: Interruptor automático por corriente diferencial. Se emplea como dispositivo de protección contra los contactos indirectos, asociado a la puesta a tierra de las masas.

- Caída de tensión: Llamamos caída de tensión de un conductor, a la diferencia de potencial que existe entre los extremos del mismo. Este valor se mide en voltios y representa el gasto de fuerza que implica el paso de la corriente por el mismo.

4. CONTENIDO

4.1.REQUISITOS BÁSICOS

4.1.1. Del Personal:

- Todo el personal deberá contar con el Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (SCTR).
- Todo el personal que realice trabajos debe recibir las charlas de inducción y de procedimiento de trabajo.
- El personal debe contar con todos sus EPP's adecuados para el trabajo a realizar.
- El personal debe tener conocimiento de lectura de planos, diagramas unifilares, empalmes de cables.

4.1.2. De los Equipos:

- Las herramientas a utilizar deben de estar en buenas condiciones.
- Los equipos de medición deben contar con los certificados de calibración vigentes.
- Se debe comprobar el correcto funcionamiento de los equipos a utilizar.

4.1.3. De los Documentos:

- Antes de realizar una tarea se deberá realizar el Análisis de Trabajo Seguro (ATS).
- El ATS definirá el equipo de protección personal a utilizar.
- Se deberá contar con los protocolos correspondientes a las pruebas.
- Se debe contar con el diagrama unifilar de los tableros.

4.2.CONDICIONES BÁSICAS DE SEGURIDAD

Todo trabajo deberá contar su respectiva documentación previa a inicios de la actividad, como lo mencionado líneas arriba.

4.3. CONSIDERACIONES TÉCNICAS

PRUEBAS A REALIZAR

Teniendo en cuenta que las pruebas del sistema eléctrico se realizarán con la energía proveniente del grupo electrógeno, las pruebas serán las siguientes:

Prueba de transferencia automática:

- Al no existir energía comercial, el tablero deberá enviar la señal al grupo electrógeno para el encendido, para ello el grupo deberá estar programado.
- Luego se procederá a medir la tensión de salida del grupo electrógeno y en el tablero general.

Prueba en Tablero General:

- Medición de la tensión de ingreso en el itm general, dicha medición debe ser entre fases, tierra y la barra de neutro, para ello se deberá utilizar el multímetro en la escala correspondiente al sistema.

- Se procederá a medir la tensión en los interruptores de los circuitos derivados que contiene éste tablero.
- Se procederá a realizar las prueba de secuencia de fases en el tablero general, el cual determinará que el cableado de enlace entre el grupo electrógeno y el tablero general está correctamente enlazado entre fases (R,S,T).

Prueba en Tableros derivados:

- Se procederá a la medición de tensión de los tableros derivados y sus circuitos.
- Se realizará la medición de corriente de los circuitos de alumbrado, para ello se utilizará la pinza amperimétrica y se medirá cada una de las fases, todo ello quedará registrado en el protocolo de pruebas de cada tablero.

Prueba de tomacorrientes:

- Se procederá a realizar la medición en los tomacorrientes del proyecto, para corroborar la correcta conexión.
- Se realizará la medición de tensión de los últimos tomacorrientes, con la finalidad de tener conocimiento de la caída de tensión en estos circuitos, todo ello quedará plasmado en los protocolos correspondientes.

Prueba de luminarias:

- Se procederá a energizar cada circuito de alumbrado de cada tablero derivado.
- Se realizará un recorrido para inspeccionar de forma visual el correcto funcionamiento de cada luminaria instalada.
- En el tablero se realizará la medición de corriente de cada circuito, con el fin de determinar el consumo de los equipos.

Prueba de nivel de aislamiento:

- Antes de colocar las cargas se procederá a medir el nivel de aislamiento de los circuitos, con el instrumento debidamente calibrado.

5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

5.1 INTERNOS

- Planos de Planta y Detalles.
- Memoria Descriptiva y Especificaciones Técnicas.
- Diagramas Unifilares.

5.2 EXTERNOS

- Certificados de Calibración de los equipos de medición.

5.3 REGISTROS

- Protocolos de medición.
- Protocolos de nivel de aislamiento.

Anexo 21. Protocolo de Entrega al Cliente

LISTA DE VERIFICACIÓN INSTALACION DE LUMINARIA

PROYECTO	: **3ra Ampliación C.C. Plaza San Miguel**	**CODIGO:**	**APSM-FQ-CA-002**
CLIENTE	: **PUCP**	**REV: 0**	**FECHA:**
INSPECCION TECNICA OBRA:	**CESEL**	**REGISTRO Nº:**	
CONTRATISTA	:	**FECHA:**	

TRAMO (EJES) :

UBICACIÓN :

PLANO DE REFERENCIA :

CIRCUITO :

TIPO DE INSTALACION DE LUMINARIA: Empotrado en techo ☐ Colgada al techo ☐ Adosada al techo ☐

Empotrado en F.C.R. ☐ Colgado del F.C.R. ☐ Adosada al F.C.R. ☐

TIPO DE LUMINARIA:

Luminaria Hermética ☐ Tipo Braquete ☐ Otro:.....

ITEM	DESCRIPCIÓN	CUMPLE		
	Inspección:	**SI**	**NO**	**OBS.**
1.	Luminaria en buen estado (no debe presentar golpes, abolladuras, pintura dañada etc.).			
2.	Verificar el montaje y alineamiento de las luminarias de acuerdo a los planos eléctricos de detalle.			
3.	Hermeticidad de la luminaria (chequear el estado de sellos y empaques).			
4.	Limpieza de residuos de materiales (cintillos, cables, cinta aislante, etc.).			
5.	Verificación de circuitp de acuerdo a plano.			
6.	Verificación de la altura de instalación.			
8.	Verificación del encendido de la luminaria.			

OBSERVACIONES:

APROBACIÓN: APROBADO ( ) DESAPROBADO ( )

NOMBRE:	D:	NOMBRE:	D:	NOMBRE:	D:
FIRMA:	M:	FIRMA:	M:	FIRMA:	M:
	A:		A:		A:
SUBCONTRATISTA		**SUP. INSTALACIONES**		**SUPERVISION**	

Anexo 22. Validación de Instrumentos

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

DOCUMENTOS PARA VALIDAR LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita): Doctor Pastor Talledo Victor

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, requiero validar los instrumentos con los cuales recoger la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial.

El título nombre de mi proyecto de investigación es: **"Implementación de la metodología 5S, para mejorar la productividad en el montaje de luminarias en el Proyecto ACCPSM, realizado por la empresa FQ Ingenieros SAC, para el año 2018"** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente

Atentamente.

Firma
Yupan Quiñones Jhoel Vicente
D.N.I:44695375

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita): Magister Montoya Cárdenas Gustavo

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, requiero validar los instrumentos con los cuales recoger la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial.

El título nombre de mi proyecto de investigación es: **"Implementación de la metodología 5S, para mejorar la productividad en el montaje de luminarias en el Proyecto ACCPSM, realizado por la empresa FQ Ingenieros SAC, para el año 2018"** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente

Atentamente.

Firma
Yupan Quiñones Jhoel Vicente
D.N.I:44695375

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita): Magister Alarcón García Marco Antonio

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, requiero validar los instrumentos con los cuales recoger la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial.

El título nombre de mi proyecto de investigación es: **"Implementación de la metodología 5S, para mejorar la productividad en el montaje de luminarias en el Proyecto ACCPSM, realizado por la empresa FQ Ingenieros SAC, para el año 2018"** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente

Atentamente.

Firma
Yupan Quiñones Jhoel Vicente
D.N.I.44695375

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE Y DIMENSIONES

Variable: Metodología de las 5´S

"Las 5´s crean disciplina para obtener una mejora significativa en la productividad del puesto de trabajo, por medio de la estandarización de hábitos de orden y limpieza. Para lograr esto se debe generar e implementar cambios en los procesos en cinco etapas, donde cada una servirá de fundamento; para así mantener sus beneficios en el largo plazo" (Socconini, 2008, p.5).

Dimensiones de las variables:

Dimensión 1 Seiri (Seleccionar)

"La verdadera finalidad de esta primera S es la de eliminar lo innecesario. Para la correcta ejecución de la misma se ha sido exigente con las decisiones tomadas al mismo tiempo que cuidadosos para clasificar los diferentes elementos" (Espejo, 2011, p.21).

Dimensión 2 Seiton (organizar)

"El objetivo de esta herramienta es que cualquier elemento tenga un lugar de ubicación y que tanto esta como la finalidad del elemento sean rápidamente reconocidas por cualquier persona que pertenezca al entorno de trabajo y por otro lado minimizar los tiempos de búsqueda de los elementos propios del área de trabajo" (Espejo, 2011, p.22).

Dimensión 3 Seiso (Limpiar)

"La implementación de Seiso comprende en encontrar las claves para lograr y mantener la limpieza en el área de trabajo" (Espejo, 2011, p.24).

Dimensión 4 Seiketsu (Estandarizar)

"Se define como crear un estado óptimo de las tres primeras "S", con el fin de mantener los logros alcanzados, por medio del establecimiento y respeto a las normas que permitan elevar los niveles de eficiencia en el lugar de trabajo" (Abuhadba, 2017, p.38).

Dimensión 5 Shitsuke (Seguimiento)

"Disciplina: Consiste en trabajar permanentemente de acuerdo con las normas establecidas. En su concepción etimológica la palabra shitsuke proviene de la unión de dos vocablos del idioma japonés que denotan una actitud positiva, buena disposición, buen comportamiento hacia los demás, y obediencia a las normas y reglas" (Abuhadba, 2017, p.38).

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE DEPENDIENTE Y DIMENSIONES

Variable: Productividad

"La productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. Así pues, la productividad se define como el uso eficiente de recursos - trabajo, capital, tierra, materiales, energía, información - en la producción de diversos bienes y servicios" (Prokopenko, 1989, p.3).

Dimensiones de las variables:

Dimensión 1 Eficacia

"Es la relación entré los productos logrados y las metas que se tienen fijadas. El índice de eficacia expresa el buen resultado de la realización de un producto en un periodo definido" (García, 2011, p.16).

Dimensión 2 Eficiencia

" Es la relación entre los recursos programados y los insumos utilizados realmente, el índice de la eficiencia expresa el buen uso de los recursos en la producción de un producto en un periodo definido" (García, 2011, p.16).

Anexo 23. Charla de Capacitación de SEIRI

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE CALIDAD	F - 08 - 22
	REGISTRO DE CAPACITACIÓN	

Fecha:	01 - 01 - 18	Hora de inicio:	8:00	Hora de término:	9:00	Tiempo de Duración:	1 h
N° de Participantes:	15	Proyecto:	3 ACCPSM	Ubicación:	Sotano 1		

TIPO				TEMAS	
	Inducción		Sensibilización		Seguridad en el trabajo
	Procedimientos		Comunicación y/o Difusion		Salud ocupacional
	Curso especial	X	Tecnica		Seguridad de las Instalaciones
X	Capacitacion Especifica		Reinduccion		Medio Ambiente
	Charla de 15 minutos		Entrenamiento	X	Calidad
	Visitantes		Otro:		Otro

ESPECIFIQUE TEMAS : Implementacion "Seiri"

Certifico haber sido instruido sobre los temas de la referencia y me comprometo a dar fiel cumplimiento de las instrucciones.

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	CARGO	DNI	FIRMA
1	Zegarra Mejia Rigoto	OP.	09345078	
2	Moncio Vergara	O.E	71403012	
3	Ynga Vilchez Francisco	Ay.	14395470	
4	Tapia Lopez Juan	O.F	71405785	
5	Villanueva Zumba Marlon	AY.	43220145	
6	Atancia ortiz Euclides	Ay	71405280	
7	Vilchez Villegas Wilmer Alexander	OF	42100421	
8	Cueva Rodriguez wilmar	O.F	71490011	
9	Vilca Maldonado Christian	Ay	47101133	
10	pandura dias eslando	Op	47113212	
11	Sullon Vilchez Carlos	Ay	07269371	
12	Perez Rojas Boyan	OP	07238317	
13	Silva Villanueva Jhonatan	OP	48334613	
14	Pandura Pandura Gustavo	OP	85025141	
15	Silva Villanueva Franco	OP	42387164	
16				
17				
18				
19				
20				

F.Q. INGENIEROS S.A.C.

ING. YUPAN QUINONES, HOEL
RESIDENTE DE OBRA
Expositor

Versión 02 - Página 1 de 1

Anexo 24. Charla de Capacitación de SEITON

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE CALIDAD	F - 08 - 22
	REGISTRO DE CAPACITACIÓN	

Fecha:	08-01-18	Hora de inicio:	8:00	Hora de término:	9:00	Tiempo de Duración:	1h
N° de Participantes:	15	Proyecto:	3 ACCPSM	Ubicación:	Sotano 1		

TIPO				TEMAS		
	Inducción		Sensibilización		Seguridad en el trabajo	
	Procedimientos		Comunicación y/o Difusión		Salud ocupacional	
	Curso especial	X	Tecnica		Seguridad de las Instalaciones	
X	Capacitacion Especifica		Reinduccion		Medio Ambiente	
	Charla de 15 minutos		Entrenamiento	X	Calidad	
	Visitantes		Otro:		Otro	

ESPECIFIQUE TEMAS : "Implementación Seiton"

Certifico haber sido instruido sobre los temas de la referencia y me comprometo a dar fiel cumplimiento de las instrucciones.

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	CARGO	DNI	FIRMA
1	Zegarra Mera Rigoberto	OP	09345078	
2	Arenas Vargas	OE	71403416	
3	Yupa Vilchez Francisco	Ay	14395470	
4	Tapia Lopez Juan	OF	71405885	
5	Villanueva Rumbo Marlon	Ay	43220145	
6	Atanacio ortiz Euclides	Ay	71405280	
7	Vilchez Villegas Wilmer Alexander	OF	42100421	
8	Cueva Barzaga wilmer	OF	71408011	
9	Vilca Maldonado Christian	Ay	47101133	
10	gamboa dias eslanda	OB	47113217	
11	Sullon Vilchez Carlos	Ay	07259371	
12	Perez Lopez Boyan	OB	47158317	
13	Silva Villanueva Jhonatan	OP	48334613	
14	Pandura Panduro Santiago	OP	85025141	
15	Silva Villanueva Franco	OP	42387164	
16				
17				
18				
19				
20				

F.Q. INGENIEROS S.A.C.
ING. YUPAN QUIÑONES JHOEL
RESIDENTE DE OBRA

Versión 02 - Página 1 de 1

Anexo 25. Charla de Capacitación de SEISO

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE CALIDAD	F - 08 - 22
	REGISTRO DE CAPACITACIÓN	

Fecha:	15-01-18	Hora de inicio:	8:00	Hora de término:	9:00	Tiempo de Duración:	1h
N° de Participantes:	15	Proyecto:	3 DCCPS M	Ubicación:	Piso 1		

TIPO				TEMAS		
	Inducción		Sensibilización		Seguridad en el trabajo	
	Procedimientos		Comunicación y/o Difusion		Salud ocupacional	
	Curso especial	X	Tecnica		Seguridad de las Instalaciones	
X	Capacitacion Especifica		Reinduccion		Medio Ambiente	
	Charla de 15 minutos		Entrenamiento	X	Calidad	
	Visitantes		Otro:		Otro	

ESPECIFIQUE TEMAS : Implementacion Seiso

Certifico haber sido instruido sobre los temas de la referencia y me comprometo a dar fiel cumplimiento de las instrucciones

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	CARGO	DNI	FIRMA
1	Zegarra Mora Teofilo	OE	71405681	
2	Yoga Melchor Francisco	Ayu	32058821	
3	Olaria Ortz Euclides	OE	85062202	
4	Cardenas Alanya Jose	Ayu	75085192	
5	Lopez Castro Luis	O.E	82078877	
6	Lopez Castro Alves	Ayu	85025807	
7	Reaing Ibrago Luis Jose	OE	71520107	
8	Francisco Vargarzia Pedro	Ayu	85025582	
9	Silva Villanueva Jhonatan	OE	71405522	
10	Vera Valdivieso Rodrigo	O.E	32052252	
11	Silva Villanueva Ernesto	OE	80071408	
12	Navarro Nano Clint	O.E	85025285	
13	Quispe Tizo Jose	O.E	62002585	
14	Sullon Valdez Carlos	OE	71405052	
15	Sara Valdez Carlos	Ayu	71901082	
16				
17				
18				
19				
20				

F.Q. INGENIEROS S.A.C.

Ing. YURAN GUINONES JHOEL
RESIDENTE DE OBRA
Expositor

Versión 02 -

Página 1 de 1

Anexo 26. Charla de Capacitación de SEITEKSU

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE CALIDAD

REGISTRO DE CAPACITACIÓN

F - 08 - 22

Fecha:	22-01-18	Hora de inicio:	8:00	Hora de término:	9:00	Tiempo de Duración:	1h
N° de Participantes:	15	Proyecto:	3 DCCPSM	Ubicación:	Piso 1		

TIPO				TEMAS		
	Inducción		Sensibilización		Seguridad en el trabajo	
	Procedimientos		Comunicación y/o Difusion		Salud ocupacional	
	Curso especial	X	Tecnica		Seguridad de las Instalaciones	
X	Capacitacion Especifica		Reinduccion		Medio Ambiente	
	Charla de 15 minutos		Entrenamiento	X	Calidad	
	Visitantes		Otro:		Otro	

ESPECIFIQUE TEMAS : "Implementación Seiketsu"

Certifico haber sido instruido sobre los temas de la referencia y me comprometo a dar fiel cumplimiento de las instrucciones.

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	CARGO	DNI	FIRMA
1	Zaccarra Meza Teofilo	O.E	71405681	
2	Yupa [illegible] Francisco	A/U	32058821	
3	Alarcón Ortiz Eudides	O.E	85062202	
4	Cardenas Alanya Jose	A/U	75085192	
5	Lopez Castro Luis	O.E	82072877	
6	Lopez Castro Alves	A/U	85025807	
7	Reaing Idrogo Luis Jose	O.E	76520107	
8	Arancio Vasquez Rodrigo	A/U	85025582	
9	Silva Villanueva Jhonatan	O.E	71705522	
10	Villar Maldonado Rodrigo	O.E	32052252	
11	Silva Villanueva Cristo	O.E	82071408	
12	Novarino Nava Clint	O.E	85025285	
13	[illegible]	O.E	62002983	
14	Sullon Villar Carlos	O.E	71405662	
15	San Valenzuela Carlos	A/U	71907082	
16				
17				
18				
19				
20				

F.Q. INGENIEROS

YUPANQUI NOÉ

RESIDENTE DE OBRA

Versión 02 -

Página 1 de 1

Anexo 27. Charla de Capacitación de SHITSUKE

	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE CALIDAD	F - 08 - 22
	REGISTRO DE CAPACITACIÓN	

Fecha:	29-01-18	Hora de inicio:	8:00	Hora de término:	9:00	Tiempo de Duración:	1 h
N° de Participantes:		Proyecto:		Ubicación:			

TIPO				TEMAS	
	Inducción		Sensibilización		Seguridad en el trabajo
	Procedimientos		Comunicación y/o Difusion		Salud ocupacional
	Curso especial	X	Tecnica		Seguridad de las Instalaciones
X	Capacitacion Especifica		Reinduccion		Medio Ambiente
	Charla de 15 minutos		Entrenamiento	X	Calidad
	Visitantes		Otro:		Otro

ESPECIFIQUE TEMAS : "Implementación Shitsuke"

Certifico haber sido instruido sobre los temas de la referencia y me comprometo a dar fiel cumplimiento de las instrucciones.

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	CARGO	DNI	FIRMA
1	Silva Villanueva Franco	OP	42787164	
2	Mason Nole Erwin	O.F	45228102	
3	Silva Villanueva Jhonatan	OP	48334443	
4	Moscoso Cordova clint	O.F	85025471	
5	Sullon Vilchez Carlos	AY	0769371	
6	Guerrero Ruiz Jhoal	O.F	50521511	
7	Valera Maldonado Christian	AY	47101133	
8	Condor Saavedra Anthony	O.F	47101232	
9	Vilchez Villegas Wilmer Alexander	OF	41100421	
10	Yopan Cueva Pedro	O.F	22101221	
11	Villanueva Zumba Merlin	AY	33017147	
12	Cordova Alonya	O.F	02201102	
13	Yaya Vilchez Francisco	AY	01746904	
14	Reátegui Tirado Jose	OP	31055012	
15	Esquivel Angel	OP	47669379	
16				
17				
18				
19				
20				

F.Q. INGENIEROS S.A.C.
Ing. YUPAN QUIÑONES JHOEL
RESIDENTE DE OBRA

Versión 02 - Página 1 de 1

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Problema	Tipos	Variable	Definición	Definición Operación	Dimensiones	Indicadores		Escala
¿De qué manera la implementación de la metodología 5S, mejorara la productividad en la instalación de luminarias en el Proyecto ACCPSM, realizado por la empresa FO Ingenieros SAC, para el año 2017?	Variable Independiente	Metodología 5S	Según, Socconini(2008), (...) disciplina para obtener una mejora significativa en la productividad del puesto de trabajo, por medio de la estandarización de hábitos de orden y limpieza. (...); para así mantener sus beneficios en el largo plazo.	Nos indica que es parte integral en el proceso de mejora de la productividad	Seleccionar	Criterio de selección herramientas, materiales y equipos.	$CA= \frac{(\text{Puntaje obtenido})}{(\text{Puntaje Total})} \times 100$ CA=Control de Auditoria	Razón
					Organizar	Criterio de ordenamiento adecuado de ambientes de trabajo.		
					Limpiar	Programación de limpieza (herramientas, equipos).		
					Estandarizar	Realización de instructivos de trabajo.		
					Seguimiento	Realización de auditoria periódica.		
	Variable Dependiente	Productividad	Según indica, Prokopenko (1989), La productividad se define como la relación entre los resultados obtenidos y el tiempo que lleva conseguirlos. Así como también, puede definirse como el uso eficiente de recursos (Tiempo, Capital, Materiales, Energía y más) en la producción de determinados bienes y servicios.	Nos indica que es resultante del producto de la eficiencia (tiempo Requerido sobre el Tiempo total empleado), con la eficacia (que representa el logro de la producción establecida)	Eficiencia	$Eficiencia= \frac{(\text{Tiempo Útil})}{(\text{Tiempo programado})} \times 100$ T. Útil = Tiempo real para montaje de luminarias T. Programado = Tiempo programado para montaje de luminarias		Razón
					Eficacia	$Eficacia= \frac{(\text{Producción Real})}{(\text{Producción Programada})} \times 100$ P.Real = Cantidad de luminaria instalada P. Programada = Cantidades de luminaria programada para instalación		

Fuente: Elaboración propia.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Nº	VARIABLE / DIMENSION		Pertinencia[1]		Relevancia[2]		Claridad[3]		Sugerencias
	Variable independiente **Metodología de las 5´S**		Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión 1 (Seiri – Seleccionar)	CA= (Puntaje obtenido) / (Puntaje Total) x 100	✓		✓		✓		
	Dimensión 2 (Seiton – Organizar)		✓		✓		✓		
	Dimensión 3 (Seiso – Limpiar)		✓		✓		✓		
	Dimensión 4 (Seiketsu – Estandarizar)		✓		✓		✓		
	Dimensión 5 (Shitsuke – Seguimiento)		✓		✓				
	Variable dependiente **Productividad**		Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión 1 (Eficiencia)								
	Indicador	Eficiencia= (Tiempo Útil) / (Tiempo programado) x 100	✓		✓	-	✓		
	Dimensión 2 (Eficacia)								
	Indicador	Eficacia= (Producción Real) / (Producción Programada) x 100	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Valida

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [X] **Aplicable después de corregir** [ ] **No aplicable** [ ]

Apellidos y nombres del juez validador Dr./Mg: Dr. Pastor Talledo Victor

DNI: 42721019

Especialidad del validador: PhD. in Management

31 de Mayo del 2018

[1]**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
[2]**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
[3]**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Dr. VICTOR PASTOR TALLEDO
Ph. D., Mbe., MBA., Ing.
Firma del Experto Informante.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Nº	VARIABLE / DIMENSION		Pertinencia[1]		Relevancia[2]		Claridad[3]		Sugerencias
	Variable independiente Metodología de las 5'S		Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión 1 (Seiri – Seleccicnar)	$CA= \frac{(Puntaje\ obtenido)}{(Puntaje\ Total)} \times 100$	✓		✓		✓		
	Dimensión 2 (Seiton – Organizar)		✓		✓		✓		
	Dimensión 3 (Seiso – Limpiar)		✓		✓		✓		
	Dimensión 4 (Seiketsu – Estandarizar)		✓		✓		✓		
	Dimensión 5 (Shitsuke – Seguimiento)		✓		✓		✓		
	Variable dependiente Productividad		Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión 1 (Eficiencia)								
	Indicador	$Eficiencia= \frac{(Tiempo\ real)}{(Tiempo\ programado)} \times 100$	✓		✓		✓		
	Dimensión 2 (Eficacia)								
	Indicador	$Eficacia= \frac{(Producción\ Real)}{(Producción\ Programada)} \times 100$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [X] **Aplicable después de corregir** [ ] **No aplicable** [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Montoya Cárdenas Gustavo

DNI: 07500140

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial ; Magíster en Administración Estratégica de Empresas

Lima 23 de Mayo del 2018

[1]**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
[2]**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
[3]**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

GUSTAVO ADOLFO
MONTOYA CARDENAS
INGENIERO INDUSTRIAL
Reg. CIP N° 144806

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENDO DEL INSTRUMENTO QUIE MIDE

N°	VARIABLE / DIMENSION		Pertinencia[1]		Relevancia[2]		Claridad[3]		Sugerencias
	Variable independiente Metodología de las 5´S		Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión 1 (Seiri – Seleccionar)	CA= (Puntaje obtenido) / (Puntaje Total) x 100	X		X		X		
	Dimensión 2 (Seiton – Organizar)		X		X		X		
	Dimensión 3 (Seiso – Limpiar)		X		X		X		
	Dimensión 4 (Seiketsu – Estandarizar)		X		X		X		
	Dimensión 5 (Shitsuke – Seguimiento)		X		X		X		
	Variable dependiente Productividad		Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión 1 (Eficiencia)								
	Indicador	Eficiencia= (Tiempo Útil) / (Tiempo programado) x 100	X		X		X		
	Dimensión 2 (Eficacia)								
	Indicador	Eficacia= (Producción Real) / (Producción Programada) x 100	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir [ ]** **No aplicable [ ]**

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Alvarado García Marco Antonio
DNI: 28302126

Especialidad del validador: Magíster en Ciencias Económicas

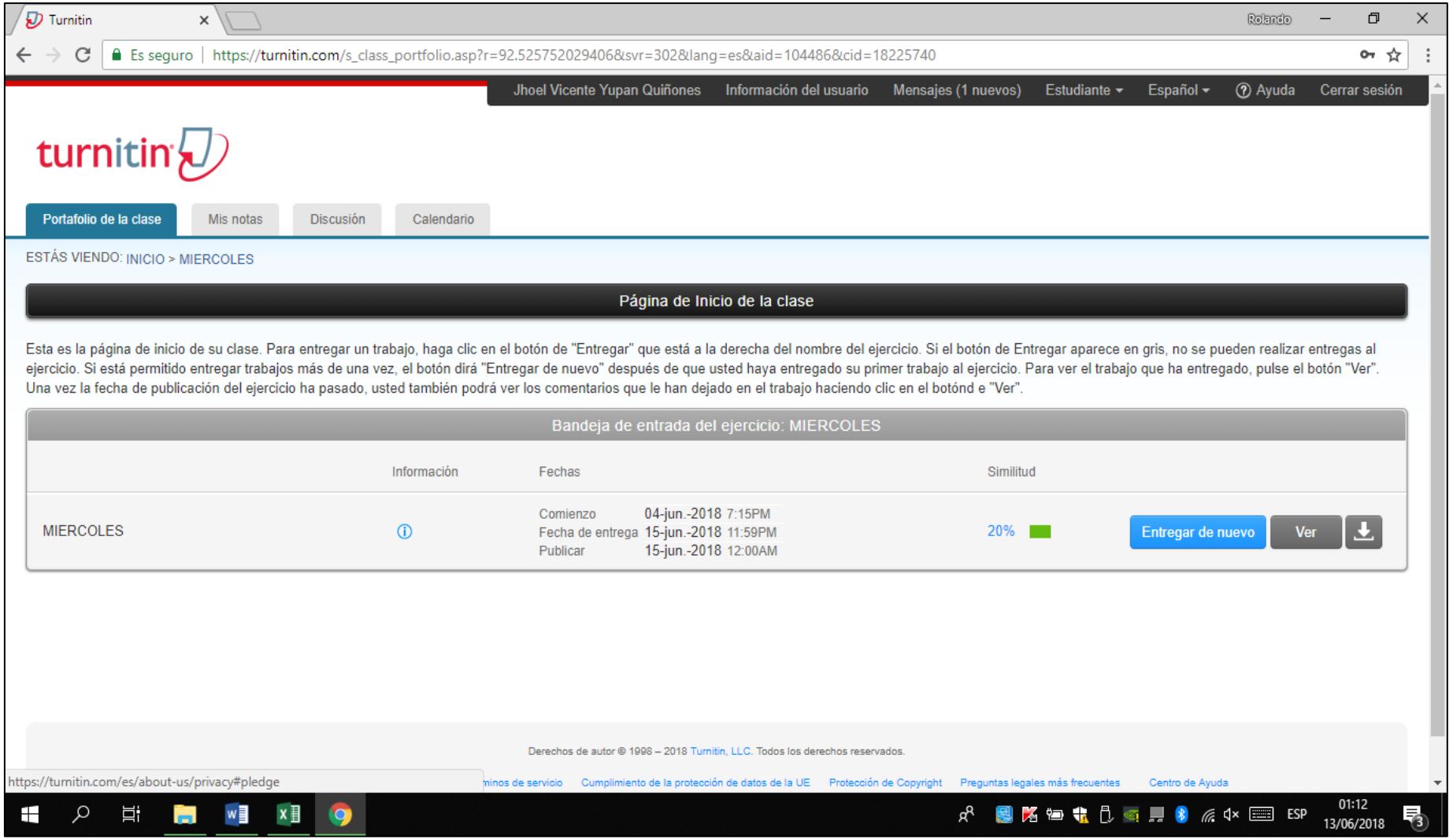
28 de 05 del 2018

[1]**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
[2]**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
[3]**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

Anexo 29. Resultados Turnitin



Feedback Studio - Google Chrome

Es seguro | https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?u=1068822129&o=972486945&lang=es&s=&student_user=1

feedback studio | Jhoel Vicente Yupan Quiñones | Tesis 04-06-2018

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5´S PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL MONTAJE DE LUMINARIAS, REALIZADO POR LA EMPRESA FQ INGENIEROS SAC - LIMA, 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

YUPAN QUIÑONES, JHOEL VICENTE

ASESOR

MGTR. EGUSQUIZA RODRÍGUEZ, MARGARITA JESÚS

LINEA DE INVESTIGACIÓN

SISTEMA DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA – PERÚ

2018

Página: 1 de 300 | Número de palabras: 68521 | Text-only Report | High Resolution Activado

ESP 01:18 13/06/2018

Anexo 30. Lista de Observaciones

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN

JORNADA DE INVESTIGACIÓN N° 1
ACTA DE SUSTENTACIÓN

El Jurado encargado de evaluar el Trabajo de Investigación, PRESENTADO EN LA MODALIDAD DE : **DESARROLLO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Por don (a)
……Jhoel Vicente Yupan Quiñones……

Cuyo Título es:
……..Implementación de la metodología 5´s para mejorar la productividad en el montaje de luminarias, realizada por la empresa FQ Ingenieros S.A.C. - Lima, 2018.

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: ..15….(número) ..Quince……(letras).

Lima 9.. de…07…. del 2018.

…… PRESIDENTE

…… SECRETARIO

…… VOCAL

NOTA: En el caso de que haya nuevas observaciones en el informe, el estudiante debe levantar las observaciones para dar el pase a Resolución.

UCV
UNIVERSIDAD
CÉSAR VALLEJO

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN

ACTA DE REVISIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN POR EL JURADO

El Jurado encargado de evaluar el trabajo de investigación, PRESENTADO EN LA MODALIDAD DE: DESARROLLO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Por don (a)
……Jhoel Vicente Yupan Quiñones……

Cuyo Título es:
……Implementación de la metodología 5´s para mejorar la productividad en el montaje de luminarias, realizada por la empresa FQ Ingenieros S.A.C. - Lima, 2018.

Facultad: Ingenieria Industrial Escuela: Ingenieria Industrial

Lima 09 de Julio del 2018

Se recomienda levantar las siguientes observaciones:

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

……
PRESIDENTE

……
SECRETARIO

……
VOCAL

feedback studio

Jhoel Vicente Yupan Quiñones Tesis 30-06-2019

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5'S PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL MONTAJE DE LUMINARIAS, REALIZADO POR LA EMPRESA FQ INGENIEROS SAC - LIMA, 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

YUPAN QUIÑONES, JHOEL VICENTE

ASESOR:

MGTR. ZEGUSQUIZA RODRÍGUEZ, MARGARITA JESÚS

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

SISTEMA DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA - PERÚ

2018

Todas las fuentes

Coincidencia 2 de 553

repositorio.ucv.edu.pe	15 %
Entregado a Universidad...	10 %
docplayer.es	7 %
www.scribd.com	5 %
es.slideshare.net	3 %
pt.scribd.com	3 %
www.slideshare.net	3 %
documents.mx	2 %
es.scribd.com	2 %
myslide.es	2 %
docplayer.us	2 %

Página: 1 de 381 Número de palabras: 78320

Text-only Report High Resolution Activado

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	**ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS**	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1

Yo, LEONIDAS MANUEL BRAVO ROJAS, Coordinador de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: **"IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5´S PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL MONTAJE DE LUMINARIAS, REALIZADA POR LA EMPRESA FQ INGENIEROS SAC - LIMA, 2018"**, del estudiante YUPAN QUIÑONES, JHOEL VICENTE; tiene un índice de similitud de 23 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 20 noviembre del 2018

Dr. LEONIDAS M. BRAVO ROJAS
Coordinador de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. **DATOS PERSONALES**

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)
Yupan Quiñones Jhoel Vicente
D.N.I. : 44695151
Domicilio : Pasaje Ayacucho Mz 21 Lt 3 - Puente Piedra
Teléfono : Fijo : ..... Móvil : 971096484
E-mail : jhoelyupan@gmail.com

2. **IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS**

Modalidad:
☒ Tesis de Pregrado
Facultad : Ingeniería
Escuela : Profesional de Ingeniería Industrial
Carrera : Ingeniería Industrial
Título : Ingeniero Industrial

☐ Tesis de Post Grado
☐ Maestría ☐ Doctorado
Grado : .....
Mención : .....

3. **DATOS DE LA TESIS**

Autor (es):
Yupan Quiñones Jhoel Vicente

Título de la tesis:
Implementación de la Metodología 5'S para mejorar la productividad en el montaje de luminarias; realizada por la empresa FQ Ingenieros SAC-Lima, 2018

Año de publicación : 2018

4. **AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:**

A través del presente documento, autorizo a la Biblioteca UCV-Lima Norte, a publicar en texto completo mi tesis.

Firma : ..... Fecha : 20-11-2018

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

EP DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

YUPAN QUIÑONES, JHOEL VICENTE

INFORME TÍTULADO:

IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5´S PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL MONTAJE DE LUMINARIAS, REALIZADA POR LA EMPRESA FQ INGENIEROS SAC - LIMA, 2018

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

SUSTENTADO EN FECHA: 07 DE JULIO DE 2018

NOTA O MENCIÓN: 15

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO UCV ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL LIMA

FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN